



**Vaasan yliopisto**  
UNIVERSITY OF VAASA

Sanni Länne

## **Karttapalvelun saavutettavuus**

Case: Helsingin karttapalvelu

Tekniikan ja innovaatiojohtamisen akateeminen yksikkö  
Kauppatieteiden maisteri, pro gradu -tutkielma  
Teknisen viestinnän maisteriohjelma

Vaasa 2020

---

**VAASAN YLIOPISTO**
**Tekniikan ja innovaatiojohtamisen akateeminen yksikkö**

<b>Tekijä:</b>	Sanni Länne		
<b>Tutkielman nimi:</b>	Karttapalvelun saavutettavuus : Case: Helsingin karttapalvelu		
<b>Tutkinto:</b>	Kauppateiden maisteri		
<b>Oppiaine:</b>	Teknisen viestinnän maisteriohjelma		
<b>Työn ohjaaja:</b>	Juho-Pekka Mäkipää		
<b>Valmistumisvuosi:</b>	2020	<b>Sivumäärä:</b>	79

**TIIVISTELMÄ:**

Palvelut muuttuvat digitaalisiksi. Se mahdollistaa paljon, mutta vaarana on osan käyttäjäkohde-ryhmistä jääminen digitaalisten palveluiden kehityksen ulkopuolelle. Jotta digitaalisten palveluiden käyttö olisi sujuvaa kaikille käyttäjille, tarvitaan saavutettavuutta. Suomessa on arvion mukaan yli miljoona ihmistä, jotka hyötyvät saavutettavista digitaalisista palveluista.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, kuinka Helsingin karttapalvelun saavutettavuutta voitaisiin parantaa. Helsingin karttapalvelu perustuu Sitowise Oy:n Louhi-palveluun. Karttapalvelu mahdollistaa interaktiivisen tavan käyttää karttaa ja tutkia kohteita. Käyttäjä voi lisätä sivuston karttoihin haluamaansa informaatiota kuten piirtää kaupungin osien rajat, merkitä kartalle kaikki Helsingin päiväkodit tai tutustua Helsingin kaupungin rakentamisen suunnitelmiin ja dokumentteihin.

Keinoja saavutettavuuden kehittämiseksi tutkittiin kolmella eri tavalla: kirjallisuuskatsauksella, heuristisella arvioinnilla ja sähköisellä kyselyllä. Tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa käytiin läpi aiempia tutkimuksia karttojen saavutettavuudesta. Toisessa vaiheessa selvitettiin, miten sivuston Suunnitelmat-välilehti täyttää siirtymäsäännösvaiheessa olevan digitaalisten palvelujen tarjoamisen lain edellyttämät vaatimukset saavutettavuudesta. Heuristisessa arvioinnissa seurattiin verkkosisällön saavutettavuusohjeita eli Web Content Accessibility Guidelines 2.1 A- ja AA-tason osilta. Tutkimuksen viimeisessä vaiheessa järjestettiin kysely, joka koostui kahdesta osiosta: vastaajien taustaan liittyvistä kysymyksistä ja Helsingin karttapalveluun liittyvistä kysymyksistä. Kyselyn kohderyhmäksi valikoituivat näkövammaiset.

Manuaalisesti suoritetusta heuristisesta arvioinnista löytyi 12 kohtaa, jotka eivät olleet Web Content Accessibility Guidelines 2.1 -ohjeiden mukaisia. Määrä oli alle 15, joten Suunnitelmat-välilehteä voidaan pitää saavutettavana. Digitaalisten palvelujen tarjoamisen laki edellyttää, että nämä kohdat korjattaisiin vastaamaan saavutettavuuden vaatimuksia. Kyselytutkimuksen tulokset toivat esiin useita parannusehdotuksia, jotka lisäisivät etenkin näkövammaisten käyttäjien saavutettavuutta sivustolla. Löydetty parannusehdotukset olivat pääosin karttaa koskevia. Merkittävin saavutettavuutta heikentävä löydetty ominaisuus oli, että sivustolla olevia karttoja ei pysty tulkitsemaan ruudunlukijan avulla.

Tämän tutkimuksen tulokset antavat vahvistusta aiemmin tehtyjen tutkimusten tuloksille: näkövammaisille saavutettavan kartan tulee olla saatavana tekstimuodossa, kontrastien on oltava vahvoja ja kartan päälle ei tule sijoittaa toimintoja. Tähän tutkimukseen on koottu parannusehdotuksia digitaalisten karttojen saavutettavuuden parantamiseen. Parannusehdotukset on saatu tässä tutkimuksessa suoritetusta kyselystä, mutta ehdotuksia on kerätty myös aikaisemmin tehdyistä tutkimuksista. Tähän tutkimukseen kerättyjä tietoja on mahdollista hyödyntää, jos haluaa parantaa kartan saavutettavuutta etenkin näkövammaisille käyttäjille.

---

**AVAINSANAT:** Saavutettavuus, kartta, karttapalvelu, näkövammaisuus, WCAG, Sitowise Oy

## Sisällys

1	Johdanto	6
1.1	Tavoite	8
1.2	Aineisto ja rajaukset	8
1.3	Tutkimuksen rakenne	9
2	Menetelmä	11
2.1	Aineistonkeruumenetelmät	11
2.2	Tutkimuksen kulku	13
3	Saavutettava ja esteetön toimintaympäristö	15
3.1	Käytettävyys ja saavutettavuus	15
3.2	Esteettömyys	16
3.3	Sosiaalinen saavutettavuus ja esteettömyys	17
3.4	Esteettömyys ja saavutettavuus muodostavat ketjun	17
3.5	Saavutettavuudesta hyötyvät ryhmät	18
3.6	Digitaalinen saavutettavuus	19
3.7	Digitaalisten karttojen saavutettavuus	20
3.8	Digitaalisen saavutettavuuden arviointi	21
3.9	WCAG 2.1	23
3.9.1	WCAG 2.1 periaatteet	23
4	Lainsäädäntö	26
4.1	YK:n vammaissopimus	26
4.2	Yhdenvertaisuuslaki	26
4.3	Esteettömyysdirektiivi	27
4.4	Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta	28
5	Aiempia tutkimuksia digitaalisista kartoista	29
6	Toteutus ja tulokset	34
6.1	Sitowise	34
6.2	Louhi-palvelukonsepti	34

6.3	Helsingin karttapalvelu	35
6.4	Manuaalisesti suoritettu saavutettavuuden tarkastelu	40
6.5	Automaattisesti suoritettu saavutettavuuden tarkastelu	46
6.6	Kysely	47
6.6.1	Taustatiedot	48
6.6.2	Kyselyyn vastanneiden kokemat haasteet Helsingin karttapalvelussa	49
6.6.3	Muita huomiota Helsingin karttapalvelusta	53
6.7	Kehitysehdotukset karttapalvelulle	54
7	Johtopäätökset	59
	Lähteet	63
	Liitteet	69
	Liite 1. Virallinen suomennos WCAG 2.1 -ohjeesta	69
	Liite 2. Kyselylomake	77

## Kuvat

Kuva 1.	Helsingin karttapalvelun etusivu.	35
Kuva 2.	Aineistoja merkitty kartalle.	36
Kuva 3.	Suunnitelmat-välilehden aloitusnäkymä.	37
Kuva 4.	Listaus vireillä olevista suunnitelmista.	38
Kuva 5.	Pasilan Messukeskuksen suunnitelma sijoitettuna kartalle.	38
Kuva 6.	Muokkausikkuna.	39
Kuva 7.	Silmä-symboli ja suurennuslasi, joille ei ole tekstivastinetta.	42
Kuva 8.	AloitUS-vaihe erotetaan muista vaiheista vain värin avulla.	42
Kuva 9.	Etusivulla olevien uutisten päivämäärän kontrasti on liian pieni.	43
Kuva 10.	CTRL + "+" -näppäinyhdistelmän käyttäminen aiheuttaa virheilmoituksen.	43
Kuva 11.	Näppäimistöä käytettäessä asiakirjoihin ei tule kohdistuksen ilmaisua.	44
Kuva 12.	Sivustolla on kaksi suunnitelmat-näppäintä.	45
Kuva 13.	Hakutoiminto ei kerro, vaikka hakusana olisi virheellinen.	46
Kuva 14.	Luontotietojen kartta muuttuu epätarkaksi lähennettäessä.	49
Kuva 15.	Harmaa karttapohja kaipaa kyselyn perusteella vahvempaa kontrastia.	50

Kuva 16.	Kartan päälle on sijoitettu useita toimintoja.	51
Kuva 17.	Kuvaan merkityt kolme puistoa on vaikea erottaa.	52

## **Kuviot**

Kuvio 1.	Tutkimus kuvattuna prosessikaaviona.	13
Kuvio 2.	Vastaajien tietoja.	48

## **Taulukot**

Taulukko 1.	Heuristisessa arvioinnissa löytyneet rikotut kriteerit.	40
Taulukko 2.	Kehitysehdotukset sivustolle.	54
Taulukko 3.	Kehitysehdotukset kartoille.	56
Taulukko 4.	Aiemmistä tutkimuksista poimitut kehitysehdotukset.	58

# 1 Johdanto

Navigointi matkustettaessa Google Mapsin avulla, ostoskeskuksen kauppojen sijainti interaktiivisessa opastaulussa ja kaupunkien kartat. Siinä muutama esimerkki digitaalisessa muodossa olevista palveluista ja niiden sisältämistä kartoista. Kartat muiden palvelujen ohella ovat muuttuneet sähköiseksi ja paperiset versiot jäävät vähemmistöön. Digitaalisuus mahdollistaa paljon, mutta se voi myös luoda haasteita osalle palveluiden käyttäjistä. Siksi digitaalinen sisältö vaatii saavutettavuutta.

1.4.2019 astui voimaan laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta, joka vaatii viranomaisia ja julkista sektoria varmistamaan, että heidän tuottamat digitaaliset palvelut ovat saavutettavia. Lain tarkoituksena on, että verkkosivut ovat sellaisia, että kuka tahansa pystyy niitä käyttämään ja verkkosivujen sisältö on sellaista, että kuka tahansa ymmärtää mitä sivuilla sanotaan. Sama koskee myös viranomaisten mobiilisovelluksia. (Valtiovarainministeriö 2020.)

Arvion mukaan Suomessa on yli miljoona ihmistä, jotka hyötyvät siitä, että verkkopalveluiden suunnittelussa ja toteutuksessa huomioidaan saavutettavuus. Täydellinen saavutettavuus ei toteudu listauksia seuraamalla, sillä on käyttäjästä ja tilanteesta riippuvaista, mikä on saavutettavaa. Perusajatuksena saavutettavuudessa on, että digitaaliset palvelut tehtäisiin niin hyvin, että mahdollisimman moni pystyisi käyttämään digitaalisia palveluja mahdollisimman sujuvasti – palveluiden käyttäjien erilaiset haasteet ja tilanteet huomioiden. (Saavutettavuusvaatimukset 2020.)

On tärkeä tiedostaa, että digitaalisten karttasivustojen suunnittelu saavutettavaksi vammaisille käyttäjille ei huononna karttojen käytettävyyttä muiden käyttäjien kannalta. Saavutettavuuteen panostaminen tarkoittaa parempaa suunnittelua, joka tekee sovelluksen käytöstä helpompaa ja houkuttelevampaa kaikille. (Henning, Zobl & Wasserburger 2017: 22.)

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan Sitowise Oy:n ylläpitämää Helsingin karttapalvelu -sivustoa. Sivusto on julkisen sektorin palvelu, jota laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta koskee. Lain siirtymäajan mukaan sivuston on täytettävä saavutettavuusvaatimukset 23.9.2020 mennessä. Lakia ei kuitenkaan sovelleta verkkokarttoihin, joten sivuston Suunnitelmat-välilehden saavutettavuutta arvioidaan maailmanlaajuisen Web Content Accessibility Guidelines 2.1 eli WCAG 2.1 -ohjeiden avulla karttaosio pois jättäen. (Finlex 2019.) Tämä rajausta Saavutettavuus-välilehdelle oli tutkimusaiheen antaneen Sitowise Oy:n toive.

Lainsäädäntö asettaa saavutettavuudelle ainoastaan minimivaatimukset, mutta palveluiden ylläpitäjät voivat panostaa saavutettavuuteen vaadittua enemmän. Tästä syystä tutkimuksessa toteutetaan myös kysely, jossa kartoitetaan karttapalvelun käyttäjien kokemuksia sivustolta ja selvitetään konkreettisia ehdotuksia saavutettavuuden parantamiseksi.

Kysely suunniteltiin näkövammaisille henkilöille. Suomessa on noin 55 000 näkövammaista. Näkövammaiset ryhmitellään sokeisiin ja heikkonäköisiin. Sokeita on Suomessa noin 10 000. (Näkövammaliitto 2020.) Helsingin ja Uudenmaan näkövammaiset ry on Suomen suurin jäsenyhdistys Näkövammaisten keskusliitosta. Jäseniä HUN:illa on yli 2 200. (Helsingin ja Uudenmaan Näkövammaiset ry 2020.)

Nykyisin internetsivut ovat monimutkaisia sisältäen eri ohjelmointikieliä ja dynaamista sisältöä. Pääosalle käyttäjistä tämä tarjoaa mieluisan käyttökokemuksen sivuilla, mutta näkövammaisille tällaisilla sivuilla vierailu voi olla haastavaa. Monet näkövammaisista turvautuvat sivustoja selatessaan erilaisiin apuvälineisiin. (Cormier, Cohen, Mann, Rahim & Wang 2015: 555.) Tyypillisin apuväline näkövammaisille on ruudunlukija, jonka avulla sivustolla näkyvät elementit voidaan muuttaa puheeksi. Jotta näkövammaiset voivat käyttää internetsivuja, sivuista on tehtävä sellaisia, että ruudunlukijat toimivat niillä. (Ramakrishnan, Ashok & Billah 2017: 322.)

## 1.1 Tavoite

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää, kuinka Helsingin karttapalvelun saavutettavuutta voidaan parantaa. Tutkimustavoitteeseen vastataan kahden tutkimuskysymyksen kautta.

1. Täyttääkö Helsingin karttapalvelu lain määäämät saavutettavuuskriteerit ja millaisia kriteerejä karttapalvelu ei täytä?
2. Millaisia ominaisuuksia Helsingin karttapalveluun tarvitaan, jotta se olisi saavutettavampi näkövammaisille?

Tutkimuksen ensimmäiseen kysymykseen vastataan käymällä läpi karttapalvelun Suunnitelmat-välilehteä. Syy tutkimuksen ensimmäiselle osalle on meneillään oleva digitaalisten palvelujen tarjoamisen lain voimaantulo. Helsingin karttapalvelu kuuluu kategoriaan, jossa WCAG 2.1 -ohjeissa määritellyt A- ja AA-tason saavutettavuusvaatimusten on täyttyävä 23.9.2020 mennessä.

Tutkimuksen toisen kysymyksen vastausta varten selvitettiin karttapalvelun saavutettavuutta kyselyn avulla. Kysely toteutettiin sähköisesti *Google Forms* -työkalulla. Kyselyn linkkiä ja saatekirjettä jaettiin Helsingin ja Uudenmaan näkövammaiset ry:n eli HUN:in toimesta heidän jäsenilleen sähköpostitse. Lisäksi kyselyn linkki julkaistiin yhdistyksen Facebook-sivuilla.

## 1.2 Aineisto ja rajaukset

Tutkimuksen kohteena on Sitowise Oy:n kehittämä Louhi-karttapalvelu. Louhi-karttapalvelua käytetään useissa Suomen kunnissa, mutta tässä tutkimuksessa tutkitaan Helsingin karttapalvelua.



Tutkimuksen aineisto koostuu kolmesta asiasta: aiempien tutkimuksien tuloksista, karttapalvelun manuaalisesti suoritetusta saavutettavuuden arvioinnista ja kyselyn vastauksista. Saavutettavuus arvioitiin viikolla 31 ja kysely oli auki 16.9.–30.9.2020.

Aiemmat tutkimukset rajattiin koskemaan digitaalisia karttoja ja niiden tuloksien piti sisältää keinoja digitaalisten karttojen saavutettavuuden parantamiseksi. Saavutettavuuden arviointi rajattiin Sitowise Oy:n toiveesta vain Suunnitelmat-välilehdelle. Kyselytutkimus suunniteltiin näkövammaisille, ja kyselyä jaettiin Helsingin ja Uudenmaan näkövammaisten ry:n (HUN) kautta liiton jäsenille. Koska Helsingin karttapalvelussa olevaa karttaa ei pystynyt tulkitsemaan ruudunlukuohjelmalla, liiton yhteyshenkilö ehdotti, että karttaa koskevat kysymykset jätettäisiin minimiin. Viisi karttaa koskevaa kysymystä karsittiin kahdeksi karttaa koskevaksi kysymykseksi.

### **1.3 Tutkimuksen rakenne**

Tässä tutkimuksessa määritellään aluksi kappaleessa yksi tutkimuksen tavoite ja tavoitteen saavuttamiseksi määritellyt kaksi tutkimuskysymystä. Lisäksi esitellään tutkimuksen aineisto ja tutkimusta koskevat rajaukset.

Kappaleessa kaksi käsitellään tutkimusmenetelmää. Minkälainen tutkimus tämä on ja kuinka kerätään aineistoa tutkimusta varten. Lisäksi kappaleessa käydään läpi tutkimuksen kulku.

Kappaleessa kolme eli teoriaosuudessa kerrotaan saavutettavuudesta yleisesti. Sen lisäksi esitellään digitaalista saavutettavuutta ja sen arviointia, ja arvioinnissa hyödynnettäviä WCAG 2.1 -ohjeita. Saavutettavuutta säätelevään lainsäädäntöön tutustutaan kappaleessa neljä.

Kappaleessa viisi käydään läpi aiemmin tehtyjä tutkimuksia, jotka liittyvät digitaalisten karttojen saavutettavuuteen. Tutkimuksia on yhteensä seitsemän kappaletta.

Kappaleessa kuusi vastataan kahteen tutkimuskysymykseen. Ensimmäiseen kysymykseen vastataan suorittamalla manuaalinen läpikäynti WCAG 2.1 -ohjeita seuraten ja toiseen kysymykseen vastataan suorittamalla kysely. Tutkimusten tulokset esitetään taulukoissa kappaleen lopussa.

Kappale seitsemän on johtopäätöskappale. Siellä tuodaan esiin merkittävimpiä tutkimuksen perusteella tehtyjä tuloksia ja verrataan näitä tuloksia aiempien tutkimusten tuloksiin. Lisäksi esitetään aiheita jatkotutkimuksille.

## 2 Menetelmä

Menetelmistä puhuttaessa viitataan tyypillisesti erilaisiin tapoihin kerätä tutkimusta varten aineistoa. Menetelmät liittyvät aineiston hankkimisen lisäksi myös hankitun aineiston analyysimenetelmiin. (Puusa & Juuti 2020.)

Tutkimus voi olla laadullinen, määrällinen, empiirinen tai ei-empiirinen. Tällä viitataan siihen, mikä on tutkimuksen lähestymistapa. (Puusa & Juuti 2020.) Tämä tutkimus toteutettiin laadullisena tutkimuksena. Yksinkertaistettuna voidaan ajatella laadullisen tutkimuksen koostuvan aineistosta, joka on ilmiänsuultaan tekstiä, ei numeroita (Eskola & Suoranta 1998).

Tämä tutkimus on tapaustutkimus. Niiden yhteydessä puhutaan usein ”case-tutkimuksesta”. Tapaustutkimuksissa tutkitaan rajattua kokonaisuutta tai yksittäistä tapahtumaa käyttämällä kahdella tai useammalla menetelmällä hankittua informaatiota. Tapaustutkimukselle on olennaista, että se muodostaa jonkinlaisen kokonaisuuden. Tapaustutkimuksiksi voidaan lukea esimerkiksi erilaiset arviointi- ja kehittämistutkimukset. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.) Tässä tutkimuksessa tapaukseksi eli ”caseksi” valittiin Helsingin karttapalvelu ja tarkoituksena on arvioida sekä kehittää sen saavutettavuutta.

### 2.1 Aineistonkeruumenetelmät

Tässä tutkimuksessa käytettyjä aineistonkeruumenetelmiä oli kirjallisuuskatsaus, heuristinen läpikäynti ja kysely. Kirjallisuuskatsauksessa etsittiin aiempia tutkimuksia, joissa on tutkittu karttojen saavutettavuutta. Tutkimuksen kohteena olleiden karttojen oli oltava digitaalisessa muodossa, eli paperisia karttoja koskevat saavutettavuustutkimukset jätettiin pois. Aiemmistä tutkimuksista poimittiin tutkimustuloksissa esitetyt keinot digitaalisten karttojen saavutettavuuden lisäämiseksi.

Tutkimus toteutettiin kahdessa osassa. Ensin suoritettiin heuristinen läpikäynti Helsingin karttapalvelu -sivuston Suunnitelmat-välilehdelle manuaalisesti WCAG 2.1 -ohjeita seuraten. Heuristinen läpikäynti tarkoittaa käyttöliittymän selaamista ohjelistan avulla etsien kohtia, jotka eivät ole ohjelistan mukaisia (Nielsen & Molich 1990: 249). Heuristinen läpikäynti on laadullinen tutkimusmenetelmä (Paavilainen, Alha & Korhonen 2012: 349).

Koska sivusto toimii yhdellä osoitteella, ei arvioitavia sivuja voinut erottaa sivun osoitteen avulla. Siksi saavutettavuuden heuristinen arviointi suoritettiin jakamalla Suunnitelmat-välilehti neljään eri näkymään ja jokainen näkymä numeroitiin erikseen – kuva 1, kuva 3, kuva 4 ja kuva 5. Jokaisen näkymän kohdalla käytiin läpi WCAG 2.1 -ohjeita ja etsittiin näkymästä asioita tai ominaisuuksia, jotka rikkovat ohjelistaa.

Tutkimuksesta kerätty aineisto eli asiat tai ominaisuudet, jotka eivät täyttäneet saavutettavuusvaatimuksia näissä neljässä näkymässä, koottiin taulukkoon 1. Taulukkoon merkittiin vaatimuksen numero, kuvan numero, jossa ongelma oli ja rikotun vaatimuksen kuvaus. Jotta rikottu vaatimus olisi helpommin ymmärrettävissä, rikottuja vaatimuksia on havainnollistettu sivustolta otettujen kuvakaappausten avulla.

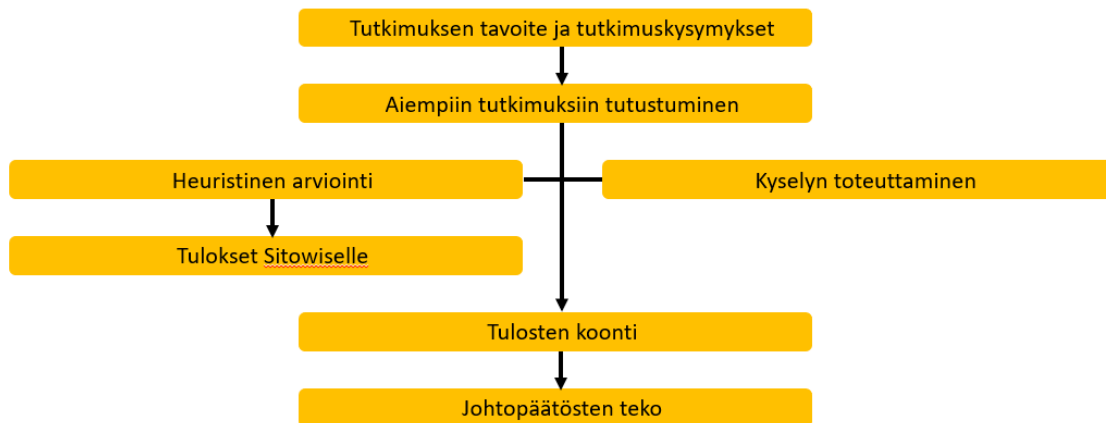
Tutkimuksen toista osaa varten luotiin kysely. Kysely on standardisoitu tapa kerätä aineistoa: kaikilta kyselyyn osallistuvilta kysytään samat kysymykset, samalla tavalla, samassa järjestyksessä (Vilkkä 2007: 28). Kysely koostuu 11 kysymyksestä, joista kolmella selvitetään vastaajien taustatietoja ja loput kahdeksan kysymystä koskevat Helsingin karttapalvelua. Kysymyksissä painotettiin laadullisia vastauksia eli valtaosa kysymyksistä oli avoimia ja vastaukset pyydettiin tekstimuodossa. Määrällisiä kysymyksiä käytettiin vain vastaajien taustatietojen selvittämiseen. Kysely toteutettiin *Google Forms* -työkalulla ja sitä jaettiin sähköisesti Helsingin ja Uudenmaan näkövammaiset ry:n sähköpostilistalla. Lisäksi linkki kyselyyn julkaistiin HUN:n Facebook-sivuilla. Kysely oli auki syyskuun puolivälistä aina syyskuun loppuun.

Kyselyyn tuli 12 vastausta, joista yhdeksän oli sellaista, joita voitiin hyödyntää tutkimuksen aineistona. Koska toisen tutkimuskysymyksen tarkoituksena oli selvittää, kuinka Helsingin karttapalvelun saavutettavuutta voidaan parantaa, vastauksista poimittiin vastaajien kokemia ongelmakohtia sivustolla ja heidän ehdottamiaan kehitysideoita saavutettavuuden parantamiseksi.

Vastausten perusteella löydetty saavutettavuuden ongelmat koottiin taulukoihin. Jokaiselle ongelmalle esitettiin korjausehdotus viereiseen sarakkeeseen.

## 2.2 Tutkimuksen kulku

Tutkimus koostuu useista eri vaiheista (kuvio 1). Aluksi tutkimukselle asetettiin tavoite ja määriteltiin tutkimuskysymykset. Saavutettavuuden teoriaosuuteen tutustumisen yhteydessä tutkittiin, mitä aiheesta on aiemmin tutkittu ja mitä tuloksia tutkimukset ovat saavuttaneet.



**Kuvio 1.** Tutkimus kuvattuna prosessikaaviona.

Aiheeseen tutustumisen jälkeen suoritettiin niin Helsingin karttapalvelun Suunnitelmatvälilehden heuristinen arviointi, kuin näkövammaisille suunnattu kysely. Laki digitaalisten palveluiden tarjoamisen asettamien aikataulujen vuoksi heuristisen arvioinnin

tulokset toimitettiin Sitowise Oy:lle heti tulosten valmistuttua. Lopuksi heuristisen arvioinnin ja kyselyn tulokset koottiin kahteen taulukkoon. Tuloksia verrattiin aiempiin tutkimustuloksiin ja esitettiin tärkeimpiä korjaustoimenpiteitä ja saavutettavuuden kehittämisehdotuksia.

### **3 Saavutettava ja esteetön toimintaympäristö**

Saavutettavuus mahdollistaa kaikille ihmisille tasavertaisen osallistumisen yhteiskunnan toimintaan riippumatta heidän mahdollisista rajoituksistaan tai esteistään. Sillä tarkoitetaan toimintojen, tuotteiden, palveluiden ja ympäristön toteuttamista siten, että mahdollisimman moni ihminen pystyy käyttämään niitä tai saavuttamaan ne. (Leskelä 2019: 47.) Invalidiliitto (2020b) taas määrittelee saavutettavuuden koskevan aineetonta ympäristöä eli verkkosivuja, tietoa, palveluita ja asenteita.

Useimmiten digitaalisten palveluiden yhteydessä käytetään sanaa saavutettavuus. Esteettömyys-sanaa käytetään nykyään etenkin, kun puhutaan fyysisestä ympäristöstä. Esteettömyys tarkoittaa, että kohde on mahdollisimman helposti lähestyttävä kaikille ihmisille. (Saavutettavuusvaatimukset 2020.)

#### **3.1 Käytettävyys ja saavutettavuus**

Käytettävyyttä arvioimalla tutkitaan, kuinka helppoa sovelluksen tai sivuston käyttäminen on, miten helposti käyttäjä löytää tarvittavat toiminnot ja miten ymmärrettävää ja helppoa käyttö on. (Selovuo 2019: 12.) Jakob Nielsenin mukaan käytettävyys koostuu viidestä osa-alueesta: tavoitellun toiminnon suorituksen tehokkuudesta, opittavuudesta, muistettavuudesta, käyttäjän tyytyväisyydestä ja käytön virheettömyydestä. (Papunet 2020.)

Käytettävyyttä arvioidessa tarkastellaan todellisten käyttäjien laitteen tai palvelun käyttöä todellisissa käyttötilanteissa. Palvelu tai laite on hyvä käytettävyydeltään, jos käyttäjät saavat suoritettua tavoitteensa vaivattomasti ja nopeasti. Jos palvelun tai tuotteen käyttäjä kokee käytön vaikeaksi ja hitaaksi, käytettävyyden suunnittelu on toteutettu puutteellisesti. Vika käytön hankaluudessa ei ole käyttäjässä. (Papunet 2020.)

Käytettävyyttä pidetään osana verkkopalvelun saavutettavuutta, mutta jotkut ajattelevat saavutettavuuden kuuluvan käytettävyyteen. Saavutettavuus ja käytettävyys liittyvät toisiinsa, näkökulmasta riippumatta. Kummatkin edustavat suunnittelua, jossa käyttäjä ja käyttökokemus ovat suunnittelun keskipisteenä. (Saavutettavuusvaatimukset 2020.)

### 3.2 Esteettömyys

Esteettömyydestä puhuttaessa tarkoitetaan yleensä fyysistä ympäristöä, kuten esimerkiksi rakennuksia, julkisia liikennevälineitä ja ulkoalueita (Invalidiliitto 2020b). Esteettömyys mahdollistaa kotona asumisen ihmisille ja edesauttaa osallistumaan esimerkiksi työskentelyyn, opiskeluun, harrastustoimintaan ja kulttuuritapahtumiin. Esteettömyydessä otetaan huomioon ihmisten moninaisuus, kun uutta rakennettua ympäristöä suunnitellaan ja toteutetaan. Esteettömässä ympäristössä tilat ja niihin sijoitetut toiminnot ovat loogisia ja helppokäyttöisiä. Esteettömyydessä ei ole kyse ainoastaan liikkumiseen liittyvästä esteettömyydestä, vaan myös esimerkiksi kommunikaatioon ja aisteihin, kuten kuulemiseen ja näkemiseen, liittyvistä asioista. (Invalidiliitto 2020a.)

On hyvä huomioida, että uutta rakennusta rakennettaessa esteettömyys ei maksa ”esteellistä” enempää. Uudisrakentamisessa kyse on enemmänkin hyvästä suunnittelusta ja sen toteuttamisesta. Vaikka monille ihmisryhmille esteettömyys on välttämätöntä, se ei tarkoita, ettei esteettömyyteen panostaminen hyödyttäisi kaikkia tilojen käyttäjiä. Esimerkiksi tilojen siivous ja huolto sekä tavaroiden kuljettaminen helpottuu, kun tilassa ei ole portaita tai kynnyksiä. (Invalidiliitto 2020a.)

Esteettömyys merkitsee laatua ja turvallisuutta, yhdenvertaisuutta ja osaltaan kestävää kehitystä. Se on merkki oikeista asenteista, ajattelutavasta ja erilaisuuden ottamisesta huomioon. Esteetön ympäristö ei jaa ihmisiä eriarvoisiin ryhmiin heidän toimintakykynsä perusteella. Esteettömässä toimintaympäristössä palvelut ovat saavutettavia, välineiden käytettävyys on hyvä, tieto on ymmärrettävästi esitetty ja ihmisillä on mahdollisuus osallistua itseään koskevaan päätöksentekoon. (Invalidiliitto 2020a.)



### 3.3 Sosiaalinen saavutettavuus ja esteettömyys

Saavutettavuus tai esteettömyys voi olla myös sosiaalista. Silloin ne liittyvät ihmisten yhdenvertaisuuteen, asenteisiin ja syrjimättömyyteen. Esimerkiksi asiakaspalvelutilanteissa hyvä sosiaalinen saavutettavuus näkyy myönteisenä asenteena asiakkaiden erilaisuuden kirjoa kohtaan. Kun ihminen kohtaa toisen ihmisen, sosiaalinen saavutettavuus ilmenee arvostavana käyttäytymisenä toista kohtaan. (Invalidiliitto 2020b.)

Sosiaalinen esteettömyys on tasa-arvoinen mahdollisuus osallistua yhteiskunnan toimintaan. Kaikilla tulisi olla yhtäläinen mahdollisuus opiskella, työskennellä ja olla mukana poliittisessa päätöksenteossa ilman negatiivisia asenteita. (Invalidiliitto 2020b.)

### 3.4 Esteettömyys ja saavutettavuus muodostavat ketjun

*”Esteettömyyden ja saavutettavuuden ketju on juuri niin toimiva kuin sen heikoin kohta on.”* (Invalidiliitto 2020b.)

Liikkuminen on esteetöntä ja palvelu on saavutettavaa vasta, kun kaikki liikkumiseen tai palveluun liittyvät osatekijät ovat esteettömiä ja saavutettavia. Esimerkiksi esteetön liikkuminen vaatii, että kävelytiet, pysäköintialueet, asemat ja liikennevälineet ovat esteettömiä sekä lippuautomaatit ja aikataulunäytöt ovat saavutettavia. (Invalidiliitto 2020b.)

Jotta palvelusta voidaan puhua saavutettavana, se on saatavilla useiden eri kanavien kautta kuten verkkopalveluna, puhelimessa tai kasvokkain asiointina. Lisäksi kanavien tulee olla toteutettu saavutettavuus tai esteettömyys huomioiden. Esimerkiksi verkkosivut toimivat myös ruudunlukuapuvälineitä käyttäen, asiakaspalvelupiste on sijoitettu esteetöntömaan rakennukseen esteettömien kulkuyhteyksien päähän ja puhelinpalvelun tai palvelutiskin asiakaspalvelija huomioi ihmisten moninaisuuden asiaan kuuluvalla tavalla. (Invalidiliitto 2020b.)

### 3.5 Saavutettavuudesta hyötyvät ryhmät

Puhuttaessa saavutettavuudesta digitaalisten palveluiden yhteydessä monille tulee ensimmäisenä mieleen sokeat käyttäjät ja kuinka digitaalinen sisältö voitaisiin toteuttaa niin, että se palvelee myös sokeita käyttäjiä. Sokeat käyttäjät ovat kuitenkin vain pieni ryhmä saavutettavuudesta hyötyviä henkilöitä. Sokeat kuuluvat näkövammaisten käyttäjien joukkoon. Näkövamma voi olla lievä tai vaikea häiriö, joka hankaloittaa näkemistä. Näköastin lisäksi saavutettavuus koskee myös motoristen toimintojen, kuuloaistin, havaitsemisen sekä ymmärtämiseen ja keskittymiseen liittyviä kognitiivisia vaikeuksia. (Selovu 2019: 14.)

Selovuon (2019: 14) mukaan saavutettavaa sisältöä tarvitsevat:

- näkövammaiset
- näköongelmaiset, esimerkiksi ikä näkö, joka on näköön liittyvä häiriö
- kuulovammaiset
- kuurot
- henkilöt, joilla on vaikeuksia hahmotuskyvyssä
- henkilöt, jotka kärsivät motorisista ongelmista
- henkilöt, joilla on vaikeuksia muistamisen kanssa
- lapset ja nuoret
- iäkkäät ihmiset
- henkilöt, joilla on haasteita ymmärtää suomen (tai muuta palvelussa käytettyä) kieltä

Jos nämä kaikki saavutettavuudesta hyötyvät ihmiset lasketaan yhteen, kyse on suuresta kohderyhmästä. Pelkästään Suomessa voidaan auttaa yli miljoonaa ihmistä suunnittelemalla palveluiden sisältö niin, että otetaan huomioon saavutettavuusvaatimukset. Myös tavallinen keskivertokäyttäjä hyötyy saavutettavuudesta: kun sisältö kirjoitetaan saavutettavuutta edistävällä, helposti ymmärrettävällä kielellä, se ei voi sisältää minkään

tietyn alan eritystermistöä, jonka ymmärtäminen on vaikeaa, ellei jopa mahdotonta alan ulkopuolisille. (Selovuo 2019: 15.)

### 3.6 Digitaalinen saavutettavuus

Palvelut siirtyvät verkkoon, digitalisoituvat. Suomen tavoitteena on laajasti digitalisoitu yhteiskunta, jossa etenkin julkiset palvelut siirtyvät verkkoon. Valtio toivoo, että kansalaiset etsivät itse aktiivisesti tarvitsemiaan palveluita ja kantavat itse vastuuta omista asioistaan. Itsenäisyys on aktiivisuuden ja omatoimisuuden lisäksi digitalisaation positiivisia seurauksia. Verkkoon siirtyminen mahdollistaa palveluiden käyttämisen useille erityisryhmille, joille on helpompaa tehdä asiat kotoa käsin sen sijaan, että he menisivät fyysisesti esimerkiksi pankkiin asioimaan. Vaikka digitaaliseen toimintaympäristöön siirtymisellä on paljon hyviä puolia, niin sillä on myös huonoja puolia. Esimerkiksi vammaiset ja vanhukset voivat jäädä digitalisaation jalkoihin ja siksi eivät pysty hoitamaan asioitaan verkossa (Leskelä 2019: 65.) Jokainen vamma, joka vaikuttaa käyttäjän verkon käyttöön, olisi hyvä ottaa huomioon saavutettavuutta käsiteltäessä (Youngblood 2013: 215).

Digitaalisella saavutettavuudella tarkoitetaan sähköisessä muodossa olevan tiedon tai informaation esittämistä tavalla, joka on kaikkien käyttäjien saatavilla. Yhdenvertaisissa ja oikeudenmukaisissa digitaalisissa palveluissa kaikilla käyttäjillä on oikeus löytää sisältöä, saada palvelua ja osallistua toimintaan. (Selovuo 2019: 13.)

Digitaalinen saavutettavuus tarkoittaa Selovuon (2019: 13) mukaan sitä, että

- sisältö on kaikkien saavutettavissa ja löydettävissä
- sisältö on sellaisessa muodossa, että kaikki käyttäjät ymmärtävät
- sisällöt ja palvelut ovat kaikkien käytettävissä
- kaikkia ihmisiä kohdellaan tasa-arvoisesti

Saavutettavuus esimerkiksi rakennuksen sisääntulon rappusista on tuttua: rappujen vieressä on ramppi, jotta myös pyörätuolin käyttäjät pääsevät rakennukseen. Sama pätee

myös digitaalisiin julkaisuihin: julkaisuihin tehdään ”ramppeja”, jotta kaikki käyttäjät pääsevät lukemaan julkaisujen sisältöä. Nämä ”rampit” ovat digitaalisissa palveluissa oikeiden värien valintaa, tekstin ja kuvien käyttöä, kontrastia tekstin ja taustan välillä, selkeää kielenkäyttöä ja sisällön loogista asettelua. Esimerkiksi tarpeettomat liike-efektit ja välkyvät elementit digitaalisessa sisällössä vaikuttavat negatiivisesti saavutettavuuteen. Videoissa ”ramppi” on tekstitys, ellei video ole täysin ymmärrettävissä myös ilman ääntä. Periaatteet, joita seuraamalla digitaaliset julkaisut täyttävät saavutettavuuden kriteerit, toimivat myös esimerkiksi tulostettaviksi tarkoitetuissa tiedostoissa. (Selovu 2019: 13–14.)

Saavutettavuudesta hyötyvien käyttäjien kohderyhmä on suuri. Silti suunnittelu- ja julkaisuvaiheessa suunnittelijoilta ja sisällön tuottajilta saattaa unohtua, etteivät kaikki kuule, näe tai koe asioita samalla tavalla kuin he. Vaikka palvelu näyttää selkeältä suunnittelijoiden mielestä, on suuri joukko loppukäyttäjiä, jotka kokevat asian eri tavalla. (Selovu 2019: 14.) Jos sivustoa suunnittelevat henkilöt astuisivat saavutettavuutta tarvitsevan henkilön asemaan ja käyttäisivät luomaansa sivustoa päivän ajan esimerkiksi ruudunlukijan avulla, he huomaisivat saavutettavuuden puutteita luomallaan sivustolla (Brinkley & Tabrizi 2017: 832).

Hyvä digitaalinen saavutettavuus kasvattaa ihmisten yhdenvertaisuutta digitaalisten palveluiden käyttäjinä. Kun palvelun tarjoaja ottaa huomioon käyttäjiensä erilaiset toimintatavat, kaikilla on paremmat mahdollisuudet verkon käyttämiseen. Saavutettavuuden parantamiseen ei riitä pelkästään teknisiin ratkaisuihin keskittyminen vaan on panostettava myös sisällöllisiin ratkaisuihin. (Leskelä 2019: 65.)

### **3.7 Digitaalisten karttojen saavutettavuus**

Digitaalisessa muodossa olevat kartat ovat arkipäivää. Kaikille niiden käyttö ei ole kuitenkaan yksinkertaista. Digitaaliset kartat ovat graafisia ja niiden käyttö vaatii usein hiiren käyttöä. Tästä syystä henkilöt, joilla on fyysisiä, kognitiivisia tai aistiin liittyviä rajoitteita

saattavat kohdata ongelmia saavutettavuuden suhteen digitaalisiin karttoihin liittyen. (Froehlich, Brock, Caspi, Guerreiro, Hara, Kirkham, Schöning & Tannert 2019: 78–79.)

Aistit, kuten kuulo ja näkö, mahdollistavat ihmisten kokea ympärillään olevaa maailmaa. Jos aistit ovat osittainkin vammautuneet, asioiden kokeminen hankaloituu. Esimerkiksi kuulovammaiset eivät pysty hyödyntämään karttojen äänellistä navigointiopastusta. (Froehlich ym. 2019: 79.) Näkövammaisille digitaalisten karttojen tulkitseminen on vaikeaa, sillä kartat eivät ole moniulotteisia, käsinkosketeltavia. Kartat ovat vain tasaisia, kuten tietokoneen ruutu. (Simonnet, Brock, Serpa, Oriola & Jouffrais 2019.)

Fyysinen kyvykyys, kuten sorminäppäryys tai liikkuvuus, ja siihen liittyvät ongelmat voivat vaikuttaa kartan saavutettavuuteen. Esimerkiksi, jos kartan käyttö vaatii nopeita kaksoisklikkauksia, henkilöt, joilla on käsien motorisia haasteita, eivät välttämättä pysty karttaa käyttämään. Liikuntarajoitteet voivat estää digitaalisen kartan käytön, jos kartta on sijoitettu korkealle esimerkiksi ostoskeskuksessa. (Froehlich ym. 2019: 79.)

Kognitiivisiin taitoihin kuuluu laaja kirjo erilaisia asioita: muistaminen, oppiminen, keskittyminen, päätösten tekeminen ja kieleen liittyvät taidot kuten puhuminen ja lukeminen. Esimerkiksi käyttäjä, jolla on kieleen liittyviä haasteita ei välttämättä pysty tulkitsemaan kartalla olevaa tekstiä tai toteuttamaan kartan tukemia äänikäskyjä. (Froehlich ym. 2019: 79.)

### **3.8 Digitaalisen saavutettavuuden arviointi**

Jotta voidaan arvioida sivuston tai digitaalisen palvelun saavutettavuus, tarvitaan standardoitu toimintatapa saavutettavuuden arvioimiseen. Saavutettavuutta voidaan arvioida joko manuaalisesti tai automaattisesti. Automaattisia arvioinnin välineitä on useita erilaisia, manuaalisen arvioinnin ohjeista tunnetuin on W3C:n WCAG (Web Content Accessibility Guidelines). (Rowan, Gregor, Sloan & Booth 2000: 80.) WCAG-ohjeista on nykyään olemassa versio 2.1. Erona aiempiin versioihin, 2.1:n tarkoituksena on lisätä

sivustojen saavutettavuutta mobiililaitteita käyttäessä ja huomioida entistä paremmin näkövammaisten ja kognitiivisia haasteita kokevien henkilöiden tarpeet. (Giovanna, Manca, Paternó & Pulina 2020: 84.) WCAG 2.1 -ohjeita käytetään tässä tutkimuksessa suoritettussa sivuston saavutettavuuden heuristisessa arvioinnissa.

Automaattinen arviointi havaitsee kuitenkin vain tietyntyyppiset saavutettavuuden ongelmat, joten saavutettavuutta arvioidessa kannattaa suorittaa arviointi niin automaattisesti kuin manuaalisesti. Automaattisen arvioinnin ongelmana voi jossain tapauksissa olla saavutettavuusongelman löytyminen, vaikka oikeasti saavutettavuusvaatimukset täyttyvät. Aluksi kannattaa suorittaa automaattinen tarkistus ja sen jälkeen tutkia valitut tutkimuskohteet manuaalisesti WCAG-ohjeita seuraamalla. Näin saadaan aidoin selvitys sivuston tai digitaalisen palvelun saavutettavuudesta. (Rowan ym. 2000: 81.) Automaattisessa tarkastuksessa ohjelman valinta tulee tehdä huolellisesti, sillä kaikki arviointiohjelmat eivät vielä käytä arvioinnissaan uusimpia WCAG 2.1 -ohjeita (Pelzetter 2020: 1). Verkkopalvelua voidaan pitää saavutettavana, jos siitä löytyy alle 15 saavutettavuusongelmaa (Youngblood & Youngblood 2013: 28).

WCAG-ohjeita on kritisoitu työlääksi ja aikaa vieväksi. Jotta saavutettavuus saadaan arvioitua kunnolla, on jokainen sivuston sivu käytävä läpi listan jokaisen kohdan osalta. Lisäksi, jos seurataan pelkästään WCAG-ohjeita, monia saavutettavuuden ongelmia ei välttämättä huomata. (Frazão & Duarte 2020: 2.) Myös Calvo, Seyedarabi ja Savva (2016) mainitsivat WCAG-ohjeiden ongelmat kaikkien saavutettavuuden puutteiden löytämisessä. Moreno, Alarcon, Segura-Bedmar ja Martínez (2019) toivat esiin kalliin hinnan ja reaaliaikaisen muuntautumiskyvyttömyyden, kun listauksia seurataan manuaalisesti. Aiemmissa WCAG-ohjeiden versioissa ohjeet auttoivat tekemään sivustoista yhteensouvia teksti-puheeksi -apuvälineen kanssa, mutta eivät edistäneet sivustojen suunnittelua luonnostaan helpommin luettavaksi ilman apuvälineitä. Uudessa versiossa jotain näistä puutteista on korjattu, mutta siltikin sieltä puuttuu oleellisia ohjeita. (Miniukovich, Scaltritti, Sulpizio & De Angeli 2019: 3.)

### 3.9 WCAG 2.1

Web Content Accessibility Guidelines 2.1 eli WCAG 2.1 (suomennettuna verkkosisällön saavutettavuusohjeet 2.1) koostuu laajasta joukosta ohjeita, joita noudattamalla verkkosisällön saavutettavuutta voidaan lisätä. Saavutettavuusohjeita noudattamalla sisällöstä saadaan saavutettavaa laajalle käyttäjäjoukolle, joilla on rajoitteita tai vammoja. Virallinen suomennot WCAG 2.1 -ohjeista löytyy liitteestä 1. (W3 2019.)

Ohjeet ottavat huomioon ihmisten heikkonäköisyyden, sokeuden, liikuntarajoitteet, huonokuuloisuuden, kuurouden, puhevammat ja valoherkkyyden. Näiden lisäksi ohjeet sisältävät jonkin verran parannuksia kognitiivisia rajoitteita, kuten ongelmia ymmärtämisen ja oppimisen kanssa, omaaville henkilöille. (W3 2019.)

#### 3.9.1 WCAG 2.1 periaatteet

WCAG 2.1 -ohjeet koostuvat neljästä periaatteesta. Ensimmäinen periaate on **havaittava**: ”*Informaatio ja käyttöliittymäkomponentit pitää esittää tavoilla, jotka käyttäjä voi havaita.*”. (W3 2019.) Yksinkertaistettuna havaittavuus voidaan käsittää siten, että käyttäjä voi käyttämällään tekniikalla kuulla ja nähdä sivun sisällön sekä erottaa sivun käyttöliittymän elementit. Käytettävä tekniikka voi olla normaalin selaimen käytön lisäksi esimerkiksi avustavaa tekniikkaa kuten ruudunlukijan käyttämistä. Havaittavuus koostuu yksinkertaisista asioista: värien käytöstä, tekstin koosta, kontrastista, sivun sisällön asennoinnista ja sivulle jäävän tyhjän tilan hyödyntämisestä. Havaittavuuteen kuuluu myös vaihtoehtoiset tavat sisällön esittämiseen silloin, kun käyttäjä ei sitä pysty aistinvaraisesti havaitsemaan. Vaihtoehtoinen sisältö voi olla esimerkiksi kuvien sisällön kuvaileminen tekstinä sokeille käyttäjille tai videon tekstitys kuuroille käyttäjille. (Selovuo 2019: 61.)

Toinen periaate on **hallittava**: ”*Käyttöliittymäkomponenttien ja navigoinnin pitää olla hallittavia.*” (W3 2019.) Hallittavuus toteutuu, kun sivu ja sivusto sisältöineen säilyy käytettävänä kaikille käyttäjille riippumatta heidän käyttämästään tekniikasta. Sivulla ja sen

sisällössä liikkuminen ja elementtien valitseminen on pystyttävä tekemään muutenkin kuin kosketusnäyttöä koskettamalla tai hiiren osoitinta painamalla esimerkiksi näppäimistöä käyttäen. Laajemmin hallittavuuteen kuuluu myös sisällölle asetetut vaatimukset, käyttöliittymän toimintojen suunnittelun määrittely ja visuaalisen suunnittelun ohjeiden määrittely. (Selovuo 2019: 69–70.)

Kolmas periaate on **ymmärrettävä**: *”Informaation ja käyttöliittymän toiminnan pitää olla ymmärrettävää.”* (W3 2019.) Ymmärrettävyys on muutakin kuin sopivan kielen ja käsitteiden käyttämistä. Se on myös sitä, millä tavalla eri käyttäjät käyttävät sisältöä ja ymmärtävät erilaisia viestejä sisällöstä. Käyttäjä, joka näkee, voi lukea sisältöä helposti, mutta sokean käyttäjän on pystyttävä kuuntelemaan sisältö ruudunlukijaa käyttämällä. Kuuro käyttäjä näkee sivustolla olevan videon, mutta ei kuule sen ääniraitaa. Sokea käyttäjä taas kuulee ääniraidan, mutta ei näe videon kuvallista sisältöä. Ymmärrettävyys on sitä, että sisältö esitetään tavalla, jolla se on kaikille käyttäjille saavutettavissa. Videon tekstitys tai ääniraidan teksti- tai viittomakielinen versio tekevät sisällöstä esimerkiksi kuuroille saavutettavan. Näkyvät elementit tehdään selkeästi sisällöstä erottuvia ja tekstisisällön tukena käytetään yleisesti samalla tavoin käsitettyjä symboleita. Ymmärrettävyydessä on kyse sekä sisällön laadusta että sisällön esitystavasta. (Selovuo 2019: 83.)

Viimeinen eli neljäs periaate on **toimintavarma**: *”Sisällön pitää olla riittävän toimintavarmaa, jotta se voidaan luotettavasti tulkita laajalla joukolla käyttäjäagentteja, mukaan lukien avustavilla teknologioilla.”* (W3 2019.) Käytännössä toimintavarmuus tarkoittaa sitä, että sisältö on muodossa, joka on teknisesti saavutettavissa. Aiemmin esitellyt periaatteet liittyvät sisällön esittämiseen ja muotoon, kun taas toimintavarmuuden periaate liittyy käytettäviin tekniikoihin. Sisällön on oltava luotettavasti tulkittavissa erilaisilla asiakasohjelmilla (sovellus, jota henkilö käyttää saapuessaan sivustolle) ja avustavilla teknologioilla. Epästandardit ja vanhentuneet tekniikat sekä tekniikat, joissa on rajallinen tuki käyttäjien normaalisti käyttämissä laitteissa, rajautuvat pois, kun sivusto on teknisesti toimintavarma. (Selovuo 2019: 91.)



Periaatteiden lisäksi WCAG 2.1 kuuluu yleisiä ohjeita, monipuolinen kokoelma riittäviä tekniikoita, testattavia onnistumiskriteerejä, neuvoa-antavia tekniikoita ja esimerkein, koodein ja resurssilinkein varustettujen tyypillisten virheiden dokumentaatiota. Saavutettavuusohjeiden noudattaminen lisää myös usein verkkosivujen kokonaisvaltaista käytettävyyttä. (W3 2019.) Kuten aiemmin kappaleessa 3.1 todettiin, saavutettavuus ja käytettävyys täydentävät toisiaan.

WCAG 2.1 -ohjeiden vaatimukset on jaettu kolmeen eri vaatimusluokkaan: A-taso (matalin), AA-taso ja AAA-taso (korkein). Eri tasot luotiin, jotta erilaisten tilanteiden ja sidosryhmien tarpeisiin voitaisiin vastata mahdollisimman hyvin. Vaikka sivustoa suunniteltaessa käytettäisiin korkeimman tason eli AAA-tason ohjeita, ei sivuston sisältö ole saavutettavissa kaikille käyttäjille, joilla on vamma, rajoite tai yhdistelmä näistä kahdesta. Eriytyisesti vamma tai rajoite kielen, kognition ja oppimisen alueilla saattaa aiheuttaa sen, että saavutettavuuden takaamiseen ei riitä korkeimmankaan tason ohjeistusten noudattaminen. (W3 2019.)

## 4 Lainsäädäntö

Suomessa on lakeja ja säädöksiä, jotka muodostavat saavutettavuutta määrittelevän lainsäädännön. Lainsäädäntö velvoittaa toteuttamaan tietyt toiminnot ja tuottamaan tietyt palvelut saavutettavasti. (Leskelä 2019: 50.) Seuraavat neljä lainsäädäntöä tai sopimusta määrittelevät saavutettavuutta Suomessa.

### 4.1 YK:n vammaissopimus

Yhdistyneiden kansakuntien (YK) yleissopimus vammaisten henkilöiden oikeuksista on kattava ihmisoikeussopimus. Muita nimityksiä sopimukselle ovat Vammaisyleissopimus ja CRPD (Convention on the Rights of Persons with Disabilities) Tämä yleissopimus täydentää YK:n aiempia jo voimassa olevia ihmisoikeussopimuksia. Sopimuksella vahvistetaan jokaisten perusvapauksien ja ihmisoikeuksien kuuluminen myös vammaisille henkilöille eli sillä taataan vammaisille henkilöille mahdollisuus nauttia ihmisoikeuksista ja perusvapauksista täysin määrin ilman syrjintää. (Suomen YK-liitto 1, 4: 2015.)

Syrjimisen kieltoa täydentävät moninaiset toimet yhdenvertaisuuden edistämiseksi ja syrjinnän poistamiseksi. Sopimuksesta käy ilmi muutokset, jotka ovat tarpeen, jotta myös vammaiset henkilöt pystyvät elämään itsenäisesti sekä nauttimaan vapauksistaan ja oikeuksistaan täysimääräisesti. Osallistuminen, saavutettavuus ja esteettömyys ovat olennainen osa sopimusvelvoitteita. (Suomen YK-liitto 4–6: 2015.)

### 4.2 Yhdenvertaisuuslaki

Nimensä mukaisesti yhdenvertaisuuslain tarkoituksena on edistää yhdenvertaisuutta. Sen lisäksi lain avulla ehkäistään syrjintää ja tehostetaan syrjinnän kohteeksi joutuneiden oikeusturvaa. (Finlex 2014.)

Laki koskee julkisen ja yksityisen toiminnan harjoittajia. Lakia ei sovelleta uskonnonharjoittamiseen eikä yksityis- tai perhe-elämän kuuluvaan toimintaan. Lain 15 pykälässä käsitellään kohtuullisia mukautuksia. Viranomaisen, työnantajan, tavaroiden tarjoajan, palveluiden tarjoajan tai koulutuksen järjestäjän on tehtävä asiaankuuluvat ja tilanteen vaatimat kohtuulliset muutokset, jotta vammaisen henkilö pystyy yhdenvertaisesti asioida viranomaisissa sekä saada työtä ja yleisesti saatavilla olevia tavaroita tai koulutusta. Palvelun tarjoajan tulisi tehdä kohtuullisia muutoksia, jotta palvelua pystyy käyttämään myös vammaisen henkilö. (Finlex 2014.) Laissa puhutaan vain kohtuullisista muutoksista, siinä ei ole esitelty tarkempia ohjeita sille, mitä nämä muutokset ovat.

### **4.3 Esteettömyysdirektiivi**

Euroopan Unionin (EU) alueella asuu yli 80 miljoonaa vammaista ihmistä. Heille useiden arjessa tarvittavien tuotteiden ja tavaroiden käyttö tuottaa hankaluuksia. Esimerkiksi lipunmyyntiautomaatit, kauppakeskuksen karttatietokoneet tai käteisen nostopisteet eivät ole kaikkialla esteettömiä. (Euroopan parlamentti 2019.)

13. maaliskuuta 2019 Euroopan parlamentti hyväksyi uuden esteettömyysdirektiivin. Uusien sääntöjen odotetaan helpottavan useiden vammaisten ja ikäihmisten elämää EU:ssa. Niiden ansiosta etenkin ikääntyneet ihmiset ja vammaiset voivat osallistua yhteiskunnan toimintaan aktiivisemmin ympäri Eurooppaa. Direktiivin toivotaan myös toimivan yrityksille kannustimena kehittämään entistä esteettömämpiä tuotteita ja palveluita. Koska säännöt koskien esteettömyyttä ovat samat kaikissa EU:n jäsenmaissa, se tekee yritysten valtionrajojen ylittävistä toiminnoista helpompaa. (Euroopan parlamentti 2019.)

Esteettömyysdirektiivissä asetetaan selkeitä esteettömyysvaatimuksia esimerkiksi älypuhelimille, tableteille, verkkokaupalle, sähköiselle viestinnälle (mukaan lukien hätänumero 112), erilaisille automaateille, tietokoneille ja käyttöjärjestelmille, audiovisuaalisille mediapalveluille ja e-kirjoille. (Euroopan parlamentti 2019.)

#### **4.4 Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta**

Digitaalisten palvelujen tarjoamista koskeva laki on tarkoitettu edistämään viranomais-ten digitaalisten palvelujen saavutettavuutta, tietoturvallisuutta ja laatua. Digitaalisten palveluiden sisällön on oltava saavutettavaa, jolloin jokaisella on paremmat mahdollisuudet käyttää yhdenvertaisesti digitaalisia palveluita. (Finlex 2019.)

Digitaalisten palvelujen tarjoajan on varmistettava palvelujen sisällön ymmärrettävyys ja havaittavuus. Myös palvelujen käyttöliittymien ja navigoinnin on täytettävä saavutettavuusvaatimusten edellyttämällä tavalla hallittavuus ja toimintavarmuus. Saavutettavuusvaatimukset löytyvät listattuna valvontaviranomaisen ylläpitämältä sivustolta [www.saa-vutettavuusvaatimukset.fi](http://www.saa-vutettavuusvaatimukset.fi) suomeksi ja ruotsiksi. (Finlex 2019.) Vaatimukset ovat Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) uusimman WCAG 2.1 version A- ja AA-tason kriteerejä (Saavutettavuusvaatimukset 2020).

Laille on annettu siirtymäajat. Verkkosivustojen, jotka on julkaistu 23.9.2018 tai sen jälkeen, on pitänyt täyttää lain 3 luvun vaatimukset 23.9.2019. Verkkosivustot, jotka on julkaistu ennen 23.9.2018, ovat velvoitettu täyttämään vaatimukset viimeistään 23.9.2020. Mobiilisovellusten pitää täyttää saavutettavuusvaatimukset 23.6.2021. (Finlex 2019.)

## 5 Aiempia tutkimuksia digitaalisista kartoista

Osana tämän tutkimuksen aineiston keruuta, selvitettiin karttapalveluista tehtyjä tutkimuksia. Tieteellisiä tutkimusartikkeleita haettiin hakusanoilla maps, map, web-based map, web maps, accessible ja accessibility. Hakusanoja käytettiin joko yksittäin tai yhdistelminä. Haut suoritettiin seuraavissa tietokannoissa: Tritonian Finna, Google Scholar ja ACM Digital Library. ACM Digital Libraryssä haku tarkennettiin kolmeen tietotekniikan tieteelliseen lehteen, jotka ovat International Journal of Human-Computer Studies, Human-Computer Interaction ja Computers in Human Behavior. Artikkeleita valittiin jatkoon otsikon ja nopean silmäilyn perusteella. Valitut artikkelit käytiin tarkemmin läpi ja käsittelyyn valittiin ne artikkelit, joiden tutkimuksen tulokset tarjoavat selkeitä ratkaisuja digitaalisten karttojen käytettävyyden parantamiseen. Paperisia karttoja käsittelevät tutkimukset jätettiin pois.

Kovanen, Oksanen, Sarjakoski & Sarjakoski (2012) esittävät, että karttojen yksinkertaistaminen auttaisi etenkin vanhuksia käyttämään karttaa. Selkeydestä hyötyisivät myös henkilöt, joilla on ikänäköä tai värisokeutta sekä henkilöt, jotka eivät ole kokeneita kartanlukijoita. Kartat selkenevät, kun niistä poistaa merkinnät maastonmuodoista, metsätyypeistä ja voimalinjoista. Selkeissä kartoissa korostetaan tärkeitä elementtejä, merkitään tiet vahvemmin ja parannetaan kartan värien kontrasteja.

Brock, Truillet, Oriola, Picard & Jouffrais (2015) vertasivat tutkimuksessaan näkövammaisille suunniteltua paperista kohokarttaa ja interaktiivista karttaa, johon kuuluu monikosketusnäyttö, kohokuvioidut viivat ja ääni. Tutkimuksen kaikki koehenkilöt olivat sokeita. Tulosten mukaan interaktiivisen kartan erilaiset avaruudelliset ominaisuudet olivat perinteistä kohokarttaa nopeammin opittavissa. Interaktiivisen kartan käyttäjät olivat tyytyväisempiä lukiessaan karttaa – puheen kuunteleminen oli mukavampaa kuin pistekirjoituksen lukeminen, vuorovaikutus kartan kanssa oli helppoa ja arvostivat erilaisten selitteiden poissaoloa. Pistekirjoituksen lukeminen voi olla vaikeaa etenkin heille, jotka eivät aina ole olleet sokeita, joten sen taidon tarpeettomuus on myös interaktiivisen kartan etu. Kartanlukemisen tehokkuudessa ei ollut eroavaisuuksia kahden kartan välillä.

Tutkijat kuitenkin uskovat, että interaktiivinen kartta olisi tehokkaampi luettavuudeltaan, kuin paperinen kartta, kun tutustutaan jonkun kaupungin naapurustoon.

Culp (2012) tutki värinäön heikkouden vaikutusta kartan lukemiseen. Jos kartassa on hahmotettu eri alueita eri väreillä, on vaarana, että heikon värinäön omaavat ihmiset näkevät erotellut alueet yhtenä alueena. Tutkimuksessa esiteltiin oranssi-harmaa-asu-rinsinialgoritmi, jonka avulla voi muuttaa kartan värit punaviher- ja sinivihersokeille sopiviksi. Algoritmissa on paljon hyvää, mutta sen käytössä voi ilmetä myös ongelmia. Jos alkuperäisessä värimaailmassa on käytetty vain kahden sävyn eri vaaleusasteita, värit voivat muuttua algoritmin käsittelyssä yhdeksi samaksi sävyksi. Vihreän sävy muuttuu harmaaksi, joten kartat, joissa on alun perin vihreää ja harmaata, muuttuvat hankalasti ymmärrettäviksi. Algoritmin käsittelyn jälkeen karttojen värit eivät ole yhtä kirkkaita ja voimakkaita kuin alkuperäisessä versiossa.

Laakso, Sarjakoski & Sarjakoski (2011) ottivat tutkimuksessaan erilaisen lähtökohdan ja tutkivat kuinka parantaa digitaalisen kartan informaation saavutettavuutta karttaa käyttävän reittiä suunnittelevan ja liikkeellä olevan jalankulkijan näkökulmasta. Koska ihmisillä voi olla erilaisia vammoja tai rajoitteita, saavutettavuusvaatimuksia on yhtä monia kuin on ihmisiäkin. Yhteenvetona Laakso ym. (2012) esittävät, että digitaalisista kartoista tulisi löytyä seuraavaa informaatiota, jotta se täyttää kartan käyttäjien saavutettavuusvaatimukset: kulkuväylän pinnan materiaali, alle 2 metriä leveiden kulkuväyliä leveys, kulkuväylän merkittävä jyrkkyys pituus- tai sivusuunnassa, portaat, rullaportaat, hissit, äänimerkilliset liikennevalot, teiden ylitys- ja alituspaikat, aukiot, puistot, julkisen liikenteen pysäkit, näkyvät ja kuuluvat maamerkit (esimerkiksi juoksevasta vedestä kuuluva ääni), penkit ja muut lepopaikat, katuvalot tai niiden puuttuminen, esteet tiellä, työmaat sekä ajankohtainen tien kunto etenkin talvisin.

Calle-Jimenez & Luján-Mora (2016) loivat näkövammaisia käyttäjiä varten prototyypin sisätiloja kuvaavasta kartasta, jossa oli otettu huomioon WCAG 2.0 -ohjeet kuvien tekstimuotoon, tekstien luettavuuteen ja värien käyttöön. Lisäksi kartta on operoitavissa

näppäimistön avulla. Kartan prototyypissä käyttöliittymä on selkeä. Näkymä on jaettu kolmeen osaan: navigointivalikkoon, karttaan ja kartasta valitun alueen lisätieto-osioon. Navigointivalikosta käyttäjä pystyy muokkaamaan sivun ominaisuuksia omiin tarpeisiinsa sopiviksi: kartan kuvioinnin pystyy vaihtamaan sekä sivuston ja kartan värejä voi säädellä. Kun käyttäjä selaa karttaa joko hiirellä tai näppäimistöllä, valitusta alueesta aukeaa tietoa kartan viereen ja ruudunlukija kertoo ääneen käyttäjälle valinnasta. Karttaa testattiin näkövammaisilla testikäyttäjillä ja yleisesti oltiin sitä mieltä, että ominaisuudet ovat hyödyllisiä helpottamaan kartan käyttöä, mutta kartan käyttöä pitää harjoitella. Seuraavaan prototyyppiin Calle-Jimenez ja Luján-Moran lisäisivät mahdollisuuden käyttää karttaa myös äänikäskyillä.

Rochan, Bessan. Bastardon & Magalhãesin (2017) tutkimus kuvakkeista ei suoranaisesti liity karttoihin, mutta sen tuloksia voidaan soveltaa kartoissakin käytettäviin kuvakkeisiin. Tutkimuksessa selvitettiin joukolta kehitysvammaisia millaiset kuvakkeet kuvaavat parhaiten digitaalista hyperlinkkiä tekstin sijaan ja täten helpottavat navigointia internetsivulla. Tutkimuksessa selvisi, että esineiden kuvat ovat helpommin ymmärrettäviä, kuin aktiviteettien tai universaalien asioiden kuvat. Esineet ovat usein tuttuja arkielämästä ja siksi niiden merkitys on helpompi ymmärtää.

Henning ym. (2017: 14) perehtyivät tutkimuksessaan erilaisiin digitaalisiin karttapalveluihin. He selvittivät kyselyn avulla näkövammaisilta karttojen käyttäjiltä mitä hyviä ominaisuuksia karttapalveluissa oli näkövammaisia käyttäjiä ajatellen. Kyselyn tuloksista selvisi seuraavat asiat:

- Google Mapsissa arvostettiin mahdollisuutta käyttää näppäimistöä kartan liikuttamiseen, erityyppiset tiedot on merkitty eri väreillä, eri rakennustyypit esitetään eri väreillä ja kiinnostavat kohteet esitetään erilaisilla symboleilla ja väreillä ilman, että kohteiden nimitykset peittävät symboleita.
- Sveitsiläisen Bernin kaupungin kartassa käyttäjällä on mahdollisuus valita joko värikäs tai mustavalkoinen kartta. Sivustolla käytetyissä näppäimissä on käytetty tarpeeksi vahvaa kontrastia tekstin ja taustan erottamisessa.

- Saksan rautatien karttapalvelussa kartan zoomausnäppäin ei ole kartan päällä. Zoomausnäppäin on tarpeeksi iso, ja siinä on nimi toiminnalle sekä nuolet, joiden avulla kartalla voi liikkua. Näppäin on sijoitettu hyvin kartan reunalle.
- Immoscout-asuntosivuston kartassa näppäimet eivät peitä karttaa. Näppäimet ovat isokokoisia ja niiden käyttötarkoituksen tunnistamiseen on käytetty yleisesti tunnettuja symboleita.
- Itävallan pääkaupungin Wienin karttapalvelussa käyttäjä voi valita erilaisista kartoista itselleen sopivimman. Valittavissa on myös korkean kontrastin kartta, joka sopii erityisesti näkövammaisille. Kartan perusnäkökuvan valintänäppäin ei ole sijoitettu kartan päälle. Kartalla voi liikkua nuolinäppäimiä käyttämällä. Kiinnostavat kohteet kartalla on esitetty eri väreillä ja kuvakkeilla. Punaiset rakennukset ja valkoiset tiet on helppo erottaa toisistaan. Hätänumerot on listattu.
- Saksalaisen Harzin kansallispuiston kartta on suunniteltu käyttäen WCAG-ohjeiden periaatteita. Esimerkiksi tekstistä-puheeksi-teknologiaa voi käyttää, käyttäjä pystyy säätämään kontrastia tekstissä ja taustaväreissä ja sivustoa pystyy zoomaamaan itselleen sopivaksi.
- Saksalaisen Eifelin kansallispuiston karttasivut on myös suunniteltu WCAG-ohjeiden periaatteita mukaillen. Käyttäjä pystyy muokkaamaan fontin kokoa, muuttamaan tekstin ja taustan kontrasteja ja vaihtamaan pelkästään tekstipohjaiseen versioon, jossa kuvien sisältö on kuvailtu suullisesti.
- Saksalaisen Lüneburger Heiden kansallispuiston karttasivuja ei ole suunniteltu WCAG-ohjeiden periaatteita noudattaen, mutta silti sivustolta löytyi hyviä ominaisuuksia. Kartalle merkityt reitit on kuvailtu myös sanallisesti. Sanallinen kuvaus sisältää kuvauksen reitistä saavutettavuuden näkökulmasta eli reitin pituuden, tienpinnan kunnon ja materiaalin sekä reitin mahdolliset esteet.

Henning ym. (2017) summasivat artikkelissaan vaatimuksia näkövammaiselle käyttäjälle sopivalta digitaaliselta kartalta. Karttapalvelun käyttöliittymän tulee olla helppokäyttöinen, ja käyttöä tukemaan on lisätty joukko tarkoin suunniteltuja apuvälinetoimintoja. Digitaalisen kartan tulee olla ulkonäöltään selkeä ja helposti ymmärrettävissä, ja sen sisältö



pitää esittää myös tekstimuotoisena. Karttapalvelua tulisi pystyä käyttämään eri tavoin esimerkiksi hiirellä tai näppäimistöllä. Käyttäjän mahdollisesti tarvitsevan avustavan teknologian tulisi toimia karttapalvelussa.

Monissa karttapalveluissa kartan käyttöön liittyvät painikkeet, kuten kartan ulkonäön valitsin ja navigointityökalut, on sijoitettu kartan päälle. Kartan päälle sijoitetut työkalut haittaavat näkövammaisen käyttäjän kartan lukemista, mutta saattavat aiheuttaa myös sen, että kartan käyttöön tarkoitetut työkalut jäävät kokonaan huomaamatta. Paras paikka kartan käyttöön liittyville työkaluille on kartan vieressä. Kartan käyttöön liittyvät työkalut eivät saisi sijaita kartan päällä ja näin peittää kartan sisältämää tietoa. (Henning ym. 2017: 15.)

## **6 Toteutus ja tulokset**

Tässä tutkimuksessa tutkitaan Helsingin karttapalvelun saavutettavuutta. Helsingin karttapalvelu on yksi muoto Sitowise Oy -nimisen asiantuntijayrityksen Smart City -palveluihin kuuluvista kunnille suunnatuista Louhi-palveluista. (Sitowise 2020b.)

### **6.1 Sitowise Oy**

Sitowise Oy on asiantuntijayritys, jonka palveluihin kuuluu rakennetun ympäristön asiantuntija-, suunnittelu- ja digitaaliset palvelut. Palveluita on saatavilla rakentamisen koko elinkaarelle: konsultointia ja suunnittelua infrastruktuurin kehittämiseen, asiantuntevasta uudisrakentamiseen ja vanhan korjaamiseen, hankejohtamista suunnittelusta toteutukseen ja ylläpitoon sekä digitaalista infrastruktuuria vaikuttamaan turvallisen elinympäristön taustalle. Sitowise Oy haluaa toiminnallaan luoda kestävän ja älykkään elinympäristön – uutta tuottamalla ja vanhaa korjaamalla. (Sitowise 2020a.)

Sitowise Oy on yksi Suomen suurimmista rakennusalan suunnittelu- ja konsultointitoimistoja, sillä onkin jo yli 40 vuoden kokemus alalla toimimisesta. Nykyään Suomessa Sitowise Oy toimii 21 paikkakunnalla. Sen lisäksi yhtiöllä on 6 toimipistettä Virossa, Latviassa ja Ruotsissa. Sitowise Oy:ssä työskentelee 1 800 eri alojen asiantuntijaa. (Sitowise 2020a.)

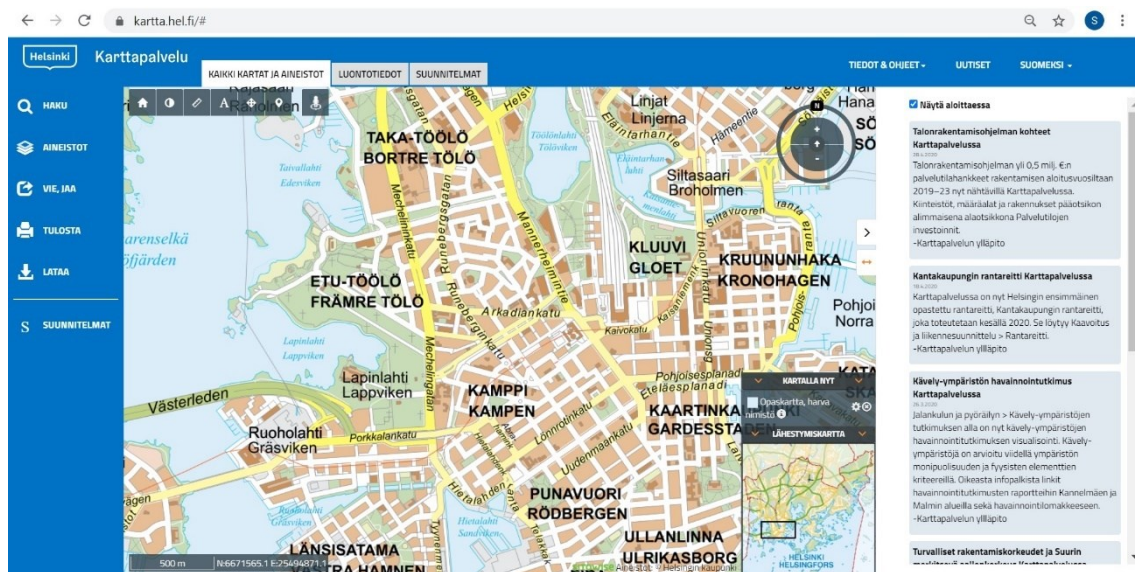
### **6.2 Louhi-palvelukonsepti**

Yksi Sitowise Oy:n liiketoiminta-alueista on Smart City, jossa luodaan tulevaisuuden digitaalista maisemaa. Smart Cityn palvelutuotteista käyttäjämääriltään suurin on kunnille suunnattu Louhi-palvelukonsepti. (Sitowise 2020b.)

Louhi-palvelukonsepti toimii paikkatiedon pohjalta. Se tarjoaa kunnille monipuoliset ratkaisut infraomaisuuden ja -hankkeiden hallintaan, lupaprosessien hoitamiseen, maankäytön suunnitteluun, 3D-visualisointiin ja tiedolla johtamiseen.

Louhi kokoaa yhteen ajan tasalla olevat aineistot eri lähteistä. Se tekee tiedon ymmärrettäväksi niin, että kunnat voivat Louhen avulla tehdä aikaa kestäviä päätöksiä kunta-laisten hyväksi. Louhi onkin kokonaisvaltainen paikkatiedolla johtamisen ratkaisu ja se toimii myös päätöksentekovälineenä kunnille. Päivittäin kunnat hyödyntävät Louhea kiinteistörekisterin tietojen selaamiseen ja ylläpitoon. (Sitowise 2020b.) Tässä tutkielmassa käsiteltävä Helsingin Karttapalvelu on yksi muoto Sitowisen Louhi-palvelukonseptista.

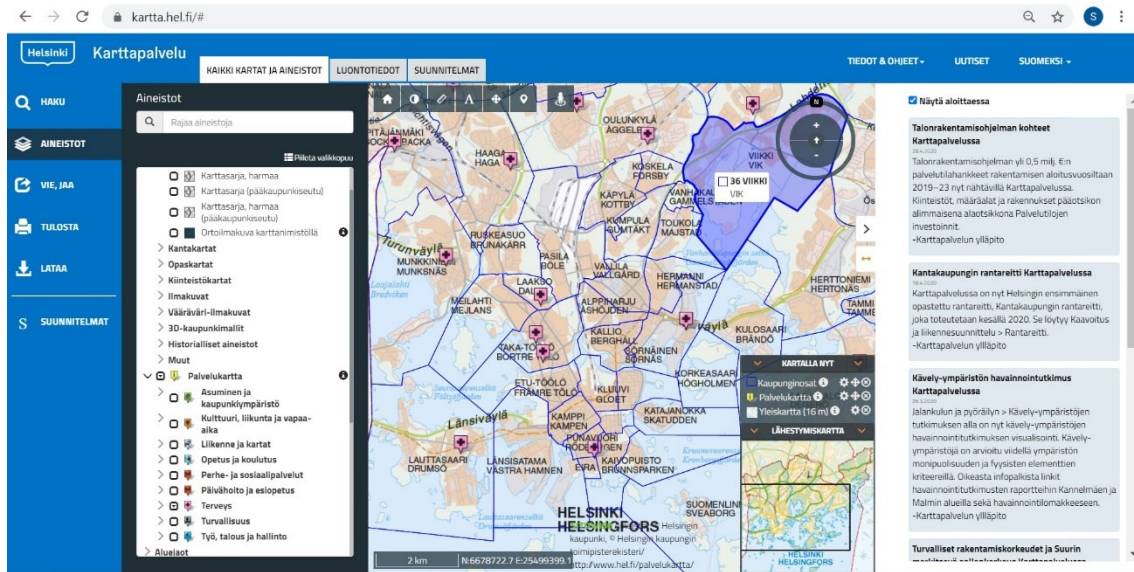
### 6.3 Helsingin karttapalvelu



**Kuva 1.** Helsingin karttapalvelun etusivu (Helsingin karttapalvelu 2020a.)

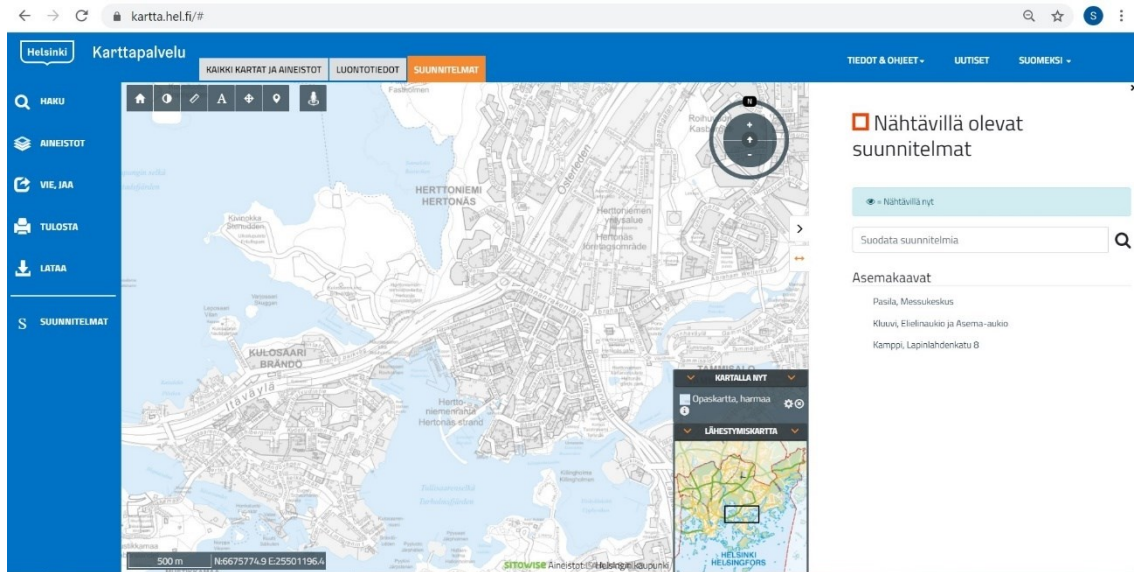
Helsingin karttapalvelu löytyy osoitteesta [www.kartta.hel.fi](http://www.kartta.hel.fi). Tässä kappaleessa esiintyvät kuvakaappaukset sivustolta on otettu 24.7.2020. Karttapalvelun etusivulla (kuva 1) avautuu karttanäkymä Helsingin keskusta. Karttapalvelu tarjoaa käyttäjälleen

informaatiota Helsingin kaupungin aineistoista, luonnosta ja rakentamiseen liittyvistä suunnitelmista kolmella eri kielellä suomeksi, ruotsiksi ja englanniksi. Karttaa voi liikuttaa hiirellä klikkaamalla ja hiirtä siirtämällä. Karttanäkymää voi loitontaa tai lähentää kartan yläkulmassa olevalla "+"- tai "-"-merkillä tai vaihtoehtoisesti hiiren rullanäppäimellä. (Helsingin karttapalvelu 2020a.)



**Kuva 2.** Aineistoja merkitty kartalle (Helsingin karttapalvelu 2020a.)

Aineistot-valikosta aukeaa listaus erilaisista informatiivisista ominaisuuksista, joista käyttäjä voi valita mitä haluaa kartalla näkyvän (kuva 2) – terveyspalveluista esimerkiksi sairaalat, neuvolat ja terveyskeskukset, kulkureiteistä esimerkiksi jalankulkuväylät ja suojatiet. Kartan pohjaksi on valittavissa erilaisia näkymiä kuten ilmakeu, värikäs tai harmaasävyinen opaskartta tai värikäs tai harmaasävyinen karttasarja. Kuvassa (kuva 2) on valittuna Helsingin kaupunginosien rajat ja terveyskeskukset näkymään karttasarjan värikkäällä karttapohjalla. Valinnat saa poistettua joko Aineistot-toiminnosta tai kartan oikealla alhaalla sijaitsevasta Kartalla nyt -ruudusta. (Helsingin karttapalvelu 2020a.)

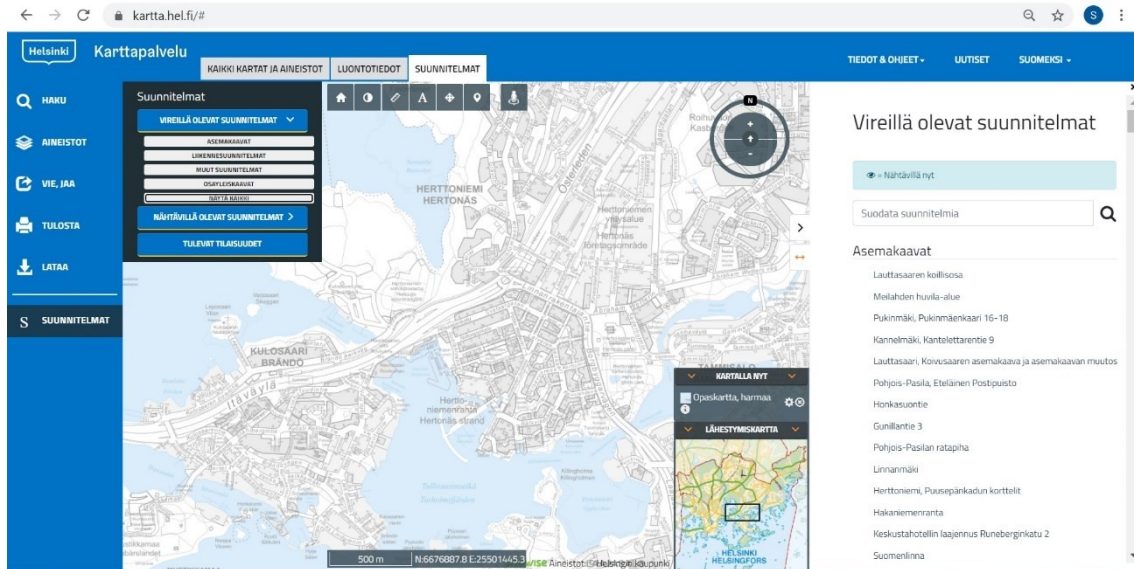


**Kuva 3.** Suunnitelmat-välilehden aloitusnäkö (Helsingin karttapalvelu 2020a.)

Suunnitelmat-välilehdeeltä avautuu harmaasävyinen opaskartta (kuva 3). Jos käyttäjä on valinnut Aineistot-kohdasta kartalla näkyvää tietoa, ne näkyvät myös tässä karttanäkömässä. Nähtävillä olevat suunnitelmat näkyvät sivun oikeassa laidassa. (Helsingin karttapalvelu 2020a.)

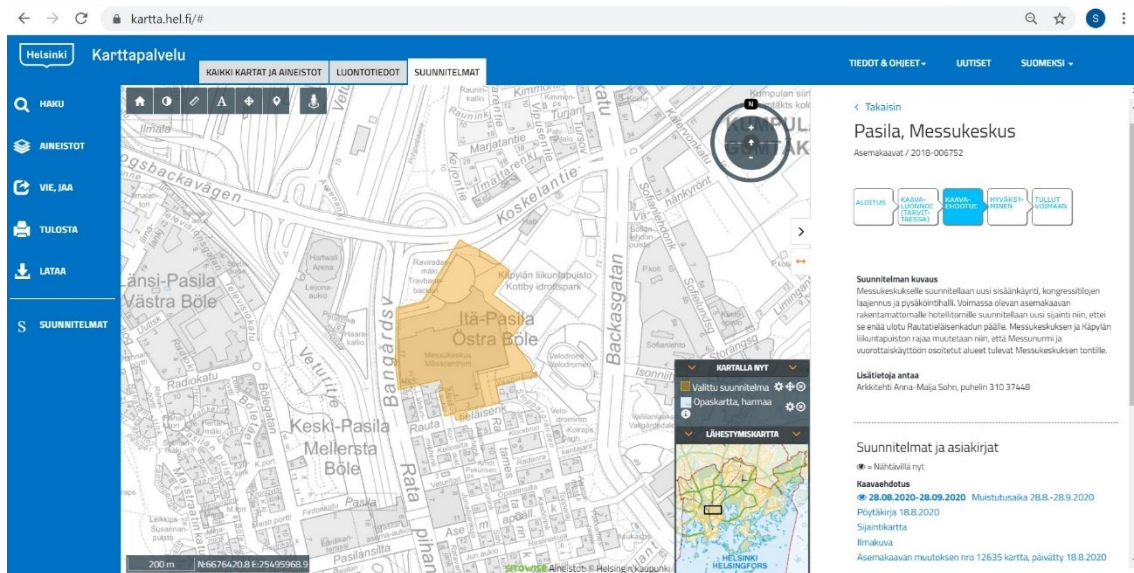
Suunnitelmia löytyy lisää vasemmalta valikosta S-symbolista (Suunnitelmat kartalla). Sinne on listattu kaikki Helsingin alueella vireillä olevat suunnitelmat asemakaavoista, liikennesuunnitelmista, osayleiskaavoista sekä muista suunnitelmista (kuva 4). Nähtävillä olevat suunnitelmat -välilehdeeltä löytyvät suunnitelmat on merkitty silmän kuvalla. Suunnitelmia voi lisätä kartalle myös Aineistot-valikosta. (Helsingin karttapalvelu 2020a.)





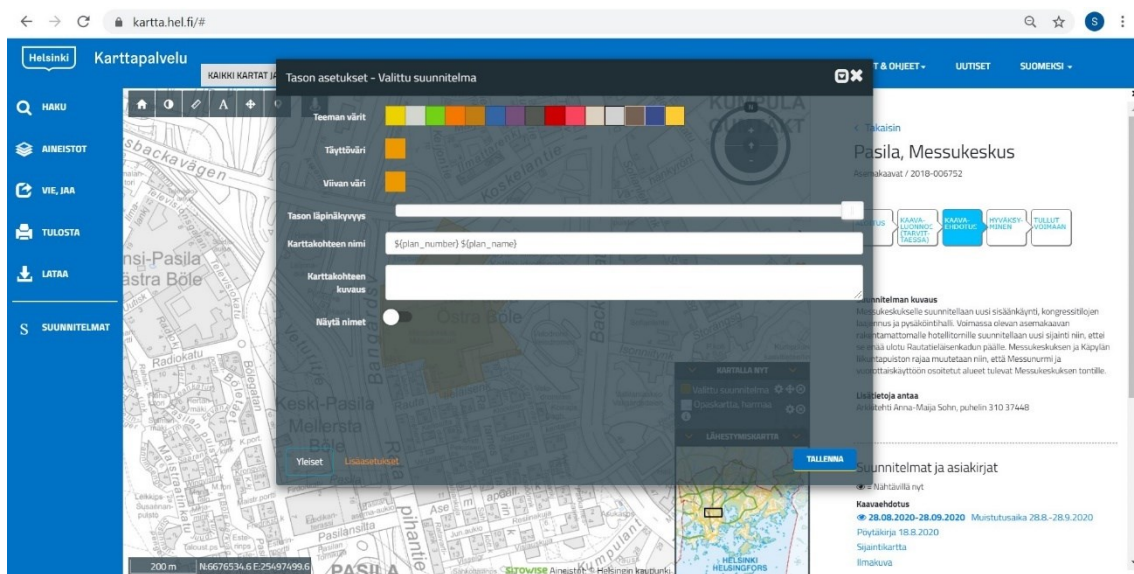
**Kuva 4.** Listaus vireillä olevista suunnitelmista (Helsingin karttapalvelu 2020a.)

Karttapalvelun käytön selkeyttämiseksi nähtävillä olevat suunnitelmat on ohjelmoitu näkymään heti Suunnitelmat-välilehdellä, sillä ne ovat sellaisia, jotka ovat ajankohtaisimpia sillä hetkellä ja käyttäjällä on mahdollisuus antaa mielipiteensä suunnitelmista muilla Helsingin kaupungin sivuilla. (Helsingin karttapalvelu 2020a.)



**Kuva 5.** Pasilan Messukeskuksen suunnitelma sijoitettuna kartalle (Helsingin karttapalvelu 2020a.)

Kun käyttäjä on valinnut kuvan 3 asemakaavalistauksesta haluamansa suunnitelman, avautuu näkymä, jossa valittu suunnitelma on väritetty karttaan, sijainti suhteessa Helsinkiin näkyy pienellä kartalla ja asemakaavaan liittyvät numerot, yhteystiedot ja kuvaukset (kuva 5). Suunnitelman dokumentit on listattu Suunnitelmat ja Asiakirjat -otsikon alle sivun oikeaan reunaan. Dokumenttia klikkaamalla aukeaa PDF-tiedostoja, joissa on tietoa suunnitelmista. Nämä dokumentit eivät ole enää Louhi-karttapalveluun kuuluvia. (Helsingin karttapalvelu 2020a.)



**Kuva 6.** Muokkausikkuna (Helsingin karttapalvelu 2020a.)

Käyttäjällä on mahdollisuus muokata karttanäkymää (kuva 6). Kartan oikeassa alakulmassa on pieni valikko, jossa Kartalla nyt -otsikon alla Valittu suunnitelma -tekstin vieressä on ratas, jota painamalla Tason asetukset -lehti aukeaa. Asetuksissa kartasta voi tehdä läpinäkyvämmän, valitun suunnitelman korostusvärin voi vaihtaa, karttakohteen voi nimetä itse ja kirjoittaa karttakohteelle oman kuvauksen. Valittavana on myös lisäasetukset kuvakkeen alavasemmalla. (Helsingin karttapalvelu 2020a.)

## 6.4 Manuaalisesti suoritettu saavutettavuuden tarkastelu

Helsingin karttapalvelun saavutettavuuden arviointi toteutettiin heuristisena arviointina. Arvioinnissa käytettiin digitaalisten palvelujen tarjoamisen laissa määritettyjä WCAG 2.1 -ohjeita. Arvioinnissa huomioitiin vain A- ja AA-tason kriteerit, sillä digitaalisten palvelujen tarjoamisen laki määrää toteutettavaksi vain niiden tasojen kriteerit. Kriteerit löytyvät liitteestä 1.

Arviointi suoritettiin viikolla 31. Karttapalvelua päivitettiin torstaina 23.7.2020, joten päädyttiin odottamaan päivitystä, ennen kuin sivusto arvioitaisiin. Päivityksessä Spatial-WEB päivittyi versiosta 8.15.6003 versioon 8.15.6045 ja Suunnitelmat kartalla versiosta 2.4.6.288 versioon 2.5.5.357 (Helsingin karttapalvelu 2020a). Arvioinnissa käytetty selain oli Google Chrome (versio 84.0.4147.105), sillä se on selain, jota karttapalvelun käyttöön suositellaan (Helsingin Karttapalvelu 2020b). Arvioinnissa keskityttiin Suunnitelmat-välilehdelle Sitowise Oy:n toiveesta.

Arvioinnin kohteena oli neljä näkymää: kuva 1, kuva 3, kuva 4 ja kuva 5. Arvioinnin kohteet on listattava näin, sillä sivusto toimii vain yhdellä osoitteella eli jokainen arvioitu näkymä on yhden ja saman selaimen osoitteen alla. Arvioinnissa käytiin kuvanäkymä kerrallaan läpi WCAG 2.1 -ohjeiden avulla ja taulukkoon 1 listattiin kohdat, jotka eivät täyttäneet listan kriteerejä. Jos kriteerit täyttyivät, niitä ei listattu taulukkoon.

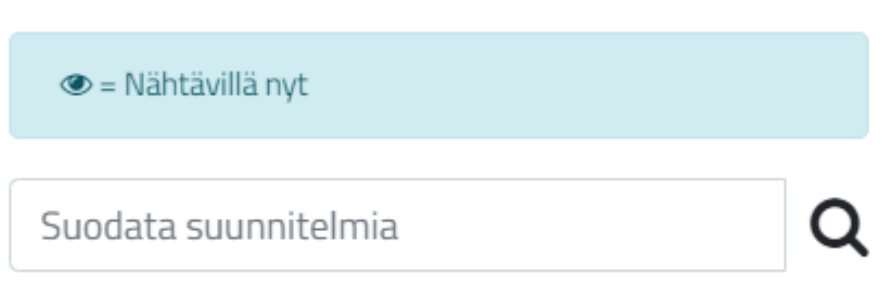
**Taulukko 1.** Heuristisessa arvioinnissa löytyneet rikotut kriteerit.

Rikottu kriteeri	Kuva nro: Rikkomuksen kuvaus
1.1.1	Kuva 3: Suurennuslasille ei ole tekstiä. Onko suurennuslasi sopiva kuvaamaan hakukentän tekstiä <i>Suodata suunnitelmia?</i>
1.1.1	Kuva 4, kuva 5: Silmä-symbolille ei ole tekstikuvausta. Ruudunlukuohjelma ei tunnistanut silmä-symbolia vaan luki tekstin ilman silmä-symbolin merkitystä.



1.4.1	Kuva 5: Projektin käynnissä oleva vaihe on korostettu ainoastaan sinisellä värillä.
1.4.3	Kuva 1: Etusivulle avautuvien uutisten päivämäärän kontrasti liian pieni
1.4.3	Kuva 3: Suodata suunnitelmia -hakutoiminnon tekstin kontrasti liian pieni. Se on kuitenkin ainoa teksti, joka toimintoa kuvaa.
1.4.4	Kaikki kuvat: Jos sivuston tekstiä haluaa suurentaa selaimessa Ctrl + "+":n avulla, sivusto kehottaa päivittämään sivuston, koska näytön tarkkuus on muuttunut. Päivittäminen aiheuttaa kaikkien valintojen ja asetusten nollaantumisen.
1.4.13	Kaikki kuvat: Kohdistettaessa elementtiä tekstiruutu ilmestyy. Ilmestynyt sisältö ei ole piilotettavissa eikä osoitettavissa. Toisaalta ilmestynyt sisältö kuvaa vain elementtiä eikä tuo esiin mitään sinänsä uutta sisältöä.
2.4.7	Kuva 1: Kartan zoomaus-työkalun kohdistus ei erotu tarpeeksi hyvin.
2.4.7	Kuva 5: Takaisin-näppäimelle ja avattaville dokumenteille ei tule lainkaan ilmaisua kohdistuksesta.
3.2.4	Kuva 1, kuva 3: Kartan zoomaus-työkalu toimii erilailla Kaikki kartat ja aineistot- ja Suunnitelmat-välilehdillä. Suunnitelmat välilehdellä zoomaus ei muuta kartan pohjaa, mitä se tekee Kaikki kartat ja aineistot -välilehdellä. Merkintä sama, mutta toimii eri lailla.
3.2.4	Kuva 3: Suunnitelmat-nimiset linkit toimivat kahdella eri tavalla.
3.3.1/3.3.3	Kuva 3: Suunnitelmia suodattaessa hakukenttä ei anna ehdotuksia löytyvistä kohteista, eikä ilmoita, jos hakusanalla ei löytynyt yhtään tulosta.

Tarkastelussa löytyi 8 kriteeriä, joita Suunnitelmat-välilehdellä rikottiin. Saavutettavuusongelmia oli yhteensä 12 kappaletta. Osa saavutettavuusongelmista toistui useassa sivuston kohdassa, tällainen rikkomus on esimerkiksi silmä-symboli (kuva 7), jota käytetään sivustolla monessa eri kohdassa.



**Kuva 7.** Silmä-symboli ja suurennuslasi, joille ei ole tekstivastinetta (Helsingin karttapalvelu 2020a.)

Rikottu kriteeri 1.1.1 koskee tekstivastineita kuville (Saavutettavuusvaatimukset 2019). Kuvassa 7 näkyy elementit, joille ei ole tekstivastinetta eli esimerkiksi ruudunlukija ei havainnut näitä elementtejä. Etenkin silmä-symbolin kanssa se on ongelmallista, sillä silmä-symbolilla on tarkoitus selkeyttää sivustolla listattujen suunnitelmien dokumenttien käyttöä, mutta nyt se jää osalta sivuston käyttäjiä hyödyntämättä.

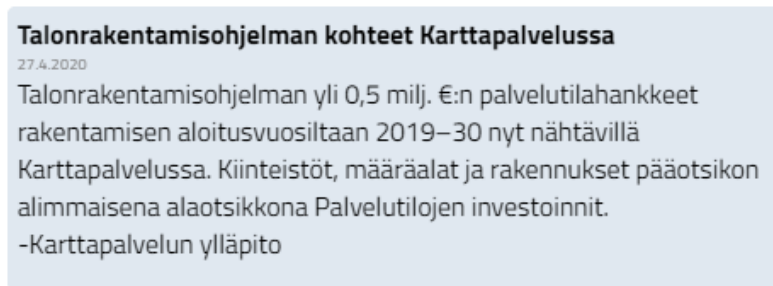


**Kuva 8.** Aloitus-vaihe erotetaan muista vaiheista vain värin avulla (Helsingin karttapalvelu 2020a.).

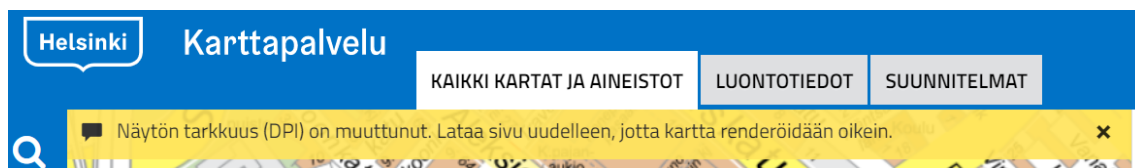
Rikottu kriteeri 1.4.1 liittyy värien käyttöön. Sen mukaan väriä ei saisi käyttää ainoana keinona informaation välittämisessä (Saavutettavuusvaatimukset 2019). Kuvassa 8 kuitenkin väri on ainoa asia, joka erottaa aloitusvaiheen muista vaiheista.

Kriteeri 1.4.3 asettaa minimivaatimukset kontrastille (Saavutettavuusvaatimukset 2019). Saavutettavuuden arvioinnissa löytyi kaksi tyyppiä, jossa kontrasti ei ollut tarpeeksi suuri: etusivun uutisten päivämäärä (kuva 9) ja hakukentän teksti ”suodata suunnitelmia” (kuva 7).

Kriteerin 1.4.4 mukaan tekstin kokoa pitää pystyä muuttamaan ilman avustavaa teknologiaa (Saavutettavuusvaatimukset 2019). Jos sivuston käyttäjä haluaa suurentaa tai pienentää sivustolla olevaa tekstiä näppäimistöllä käyttäen CTRL + ”+”, niin sivusto antaa virheilmoituksen (kuva 10), joka kehottaa päivittämään sivun. Sivun päivittäminen aiheuttaa tietojen nollautumisen ja palauttaa käyttäjän aloitusnäkymään.



**Kuva 9.** Etusivulla olevien uutisten päivämäärän kontrasti on liian pieni (Helsingin karttapalvelu 2020a.)




**Kuva 10.** CTRL + ”+” -näppäinyhdistelmän käyttäminen aiheuttaa virheilmoituksen (Helsingin karttapalvelu 2020a.)

Kriteeri 1.4.13 antaa ohjeistuksen sisällölle elementtiä osoitettaessa tai kohdistettaessa (Saavutettavuusvaatimukset 2019). Sivustolla kohdistettaessa elementtiä hiirellä tekstiruutu ilmestyy. Ilmestynyt sisältö ei ole piilotettavissa eikä osoitettavissa. Toisaalta ilmestynyt sisältö kuvaa vain elementtiä eikä tuo esiin mitään sinänsä uutta sisältöä eli tätä kriteerin rikkomista ei pidetty kovin merkittävänä ongelmana.

Kriteeri 2.4.7 määrittää, että käyttöliittymää käytettäessä näppäimistön avulla, kohdistus on ilmaistava jotenkin (Saavutettavuusvaatimukset 2019). Osassa Suunnitelmat-välilehden elementtejä kohdistus ilmaistiin selkeästi, mutta avatussa suunnitelmassa (kuva 5) on kaksi kohtaa, jossa kohdistusta ei ilmaista mitenkään: takaisin-näppäin ja avautuvat asiakirjat (kuva 11).

## Suunnitelmat ja asiakirjat

 = Nähtävillä nyt

### Aloituis

 [24.09.2020-21.10.2020](#) Saatekirje 9.9.2020

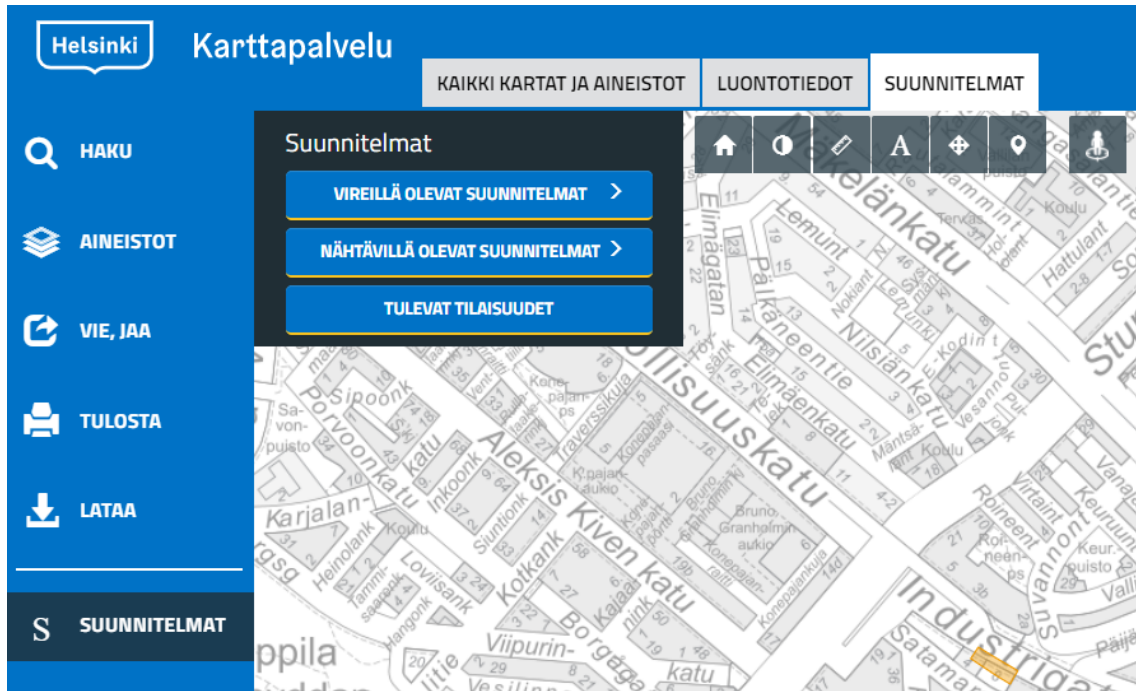
 [24.09.2020-21.10.2020](#) Osallistumis- ja arviointisuunnitelma  
9.9.2020

 [24.09.2020-21.10.2020](#) Selostusluonnos

 [24.09.2020-21.10.2020](#) Viitesuunnitelma

**Kuva 11.** Näppäimistöä käytettäessä asiakirjoihin ei tule kohdistuksen ilmaisua (Helsingin karttapalvelu 2020a.)


Kriteeri 3.2.4 koskee johdonmukaista merkitsemistä eli saman toiminnallisuuden sisältävät komponentit merkittäisiin johdonmukaisesti samalla tavalla (Saavutettavuusvaatimukset 2019). Sivustolla on kaksi suunnitelmat-näppäintä, jotka kuitenkin avaavat erilaisen näkymän. Tämä rikkoo johdonmukaisuutta (kuva 12).




**Kuva 12.** Sivustolla on kaksi suunnitelmat-näppäintä (Helsingin karttapalvelu 2020a.)

Viimeinen manuaalisessa tarkastelussa löydetty puute liittyy sekä kriteeriin 3.3.1, että kriteeriin 3.3.3. Kriteerin 3.3.1 mukaan syötevirhe pitäisi havaita ja virheellinen kohta osoittaa käyttäjälle. Kriteerin 3.3.3 mukaan taas syötevirheelle pitäisi antaa korjauskehotos. (Saavutettavuusvaatimukset 2019.) Suunnitelmat-välilehden hakutoiminnossa (kuva 13) käyttäjä voi hakea millä sanoilla vain tai tehdä kirjoitusvirheen ilman, että sivusto huomauttaa mitään. Tyhjä ”hakutulos” ilman mitään on mitäänsanomaton, parempi olisi esimerkiksi ilmaista, että ”haullasi ei löytynyt tuloksia”. Käyttäjä tietäisi silloin haun päättyneen.

# Vireillä olevat asemakaavat

 = Nähtävillä nyt



**Kuva 13.** Hakutoiminto ei kerro, vaikka hakusana olisi virheellinen (Helsingin karttapalvelu 2020a.)

## 6.5 Automaattisesti suoritettu saavutettavuuden tarkastelu

Nettisivustot ovat erilaisia, nykyaikaiset sivut käyttävät usein JavaScriptiä lisäämään dynaamisesti sisältöä sivulle. Jotkut sivustot ovat taas enemmänkin sovelluksia ja koostuvat vain yhdestä sivusta (englanniksi Single Page Application eli SPA). Tällaisten sivustojen arvioinnissa ei välttämättä pysty käyttämään samoja automaattisen tarkastuksen työkaluja kuin dynaamisten sivustojen arvioinnissa. (Pelzetter 2020: 9.)

Automaattista arviointia varten selattiin useita automaattisen saavutettavuuden työkaluja. Monet niistä olivat maksullisia tai vaativat rekisteröitymisen. Yksi maksuttomista ja avoimesti käytettävistä työkaluista, joka löydettiin, oli WAVE. WAVE on työkalu, jonka avulla voi tarkastella sivuston saavutettavuutta liittämällä sivuston osoitteen WAVE:n etusivulla olevaan kenttään. WAVE:a käyttämällä voidaan löytää monia saavutettavuuden puutteita tai ominaisuuksia, jotka rikkovat WCAG-ohjeita. (WAVE 2020.)

Helsingin karttapalvelun automaattinen saavutettavuuden tarkastelu osoittautui ongelmalliseksi. Koska manuaalinen tarkastelu suoritettiin Suunnitelmat-välilehdelle, on johdonmukaista, että automaattisen tarkastelu suoritettaisiin samalle välilehdelle.

Kuitenkin WAVE vaatii tarkastelun suorittamiseen sivuston osoitteen – Helsingin karttapalvelu toimii vain yhdellä osoitteella, joten ei pystytty erittelemään, että halutaan nimenomaan tarkastella Suunnitelmat-välilehteä. Tästä huolimatta Helsingin karttapalvelun osoite liitettiin WAVE:n kenttään ja saavutettavuuden automaattinen tarkastelu aloitettiin. Tarkastelu tällä ohjelmalla ei onnistunut, sillä tulokset eivät latautuneet loppuun. Lisäksi tulokset analysoitiin vain etusivulta, vaikka tarkastelu olisi haluttu suorittaa Suunnitelmat-välilehden sivuilta.

## 6.6 Kysely

Saavutettavuudesta hyötyviä ryhmiä on useita, kuten luvussa 2.6 todettiin. Tämän tutkimuksen kysely haluttiin toteuttaa rajatusti. Saavutettavuudesta hyötyvien ryhmien joukosta valittiin yksi ryhmä, jolle kysely suunniteltiin ja jaettiin. Ryhmäksi valikoituivat näkövammaiset.

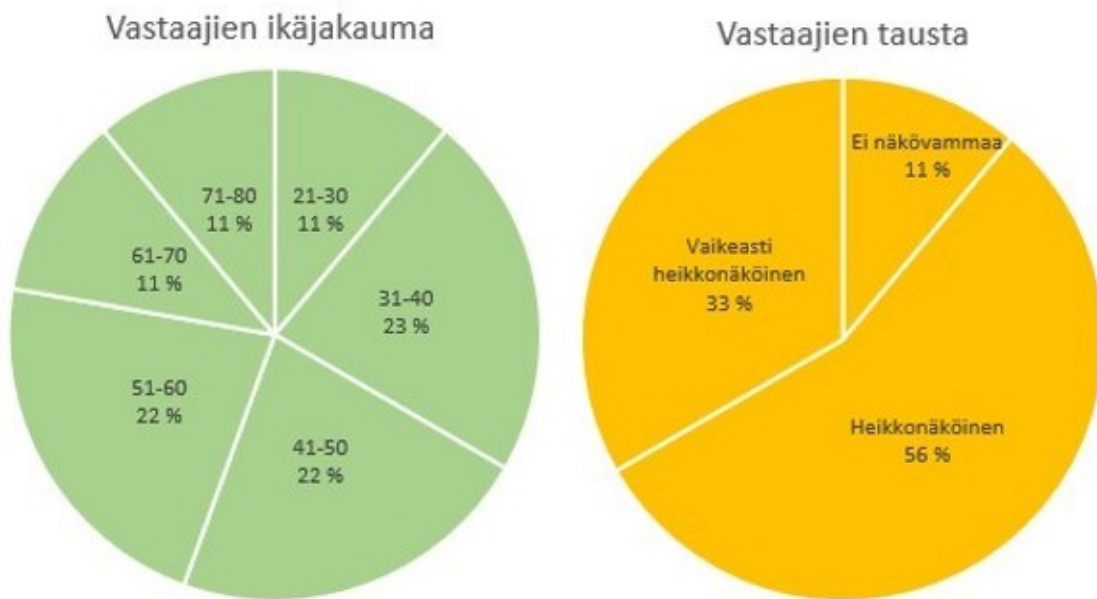
Kysely luotiin *Google Forms* -työkalulla. Kysymyksiä oli yhteensä 11, joista kolme koski vastaajien taustatietoja ja loput yhdeksän Helsingin karttapalvelua. Karttapalvelua koskevista kysymyksistä kaksi oli monivalintakysymyksiä, yksi arviointiasteikkokysymys ja loput olivat avoimia kysymyksiä. Kaikista 11 kysymyksestä kolmeen oli pakko vastata, muut oli mahdollista jättää tyhjiksi.

Kysely oli avoinna syyskuussa 2020. Kyselyä jaettiin kaksi kertaa Helsingin ja Uudenmaan Näkövammaisten ry:n sähköpostilistalla. Lisäksi kysely julkaistiin yhdistyksen Facebook-sivuilla. Yhdistykseen kuuluu yli 2 200 jäsentä (Helsingin ja Uudenmaan Näkövammaiset ry 2020). Yhdistyksen Facebook-sivuilla on 578 tykkääjää (Facebook 2020).

Kyselyyn saatiin 12 vastausta, joista yksi oli testivastaus ja kaksi vastausta sellaisia, että niitä ei voinut hyödyntää. Käyttökelpoisia vastauksia oli yhdeksän. Vaikka vastausten määrä jäi alhaiseksi, vastauksista tuli hyviä ehdotuksia Helsingin karttapalvelun saavutettavuuden parantamiseksi.

### 6.6.1 Taustatiedot

Vastaajien ikä jakautui tasaisesti 20–80 välille (kuvio 2). Alle 20-vuotiaita ja yli 80-vuotiaita ei ollut yhtään. 21–30-, 61–70- ja 71–80-vuotiaita oli yksi vastaaja ikäryhmää kohti. 31–40-, 41–50- ja 51–60-vuotiaita oli kaksi vastaajaa ikäryhmää kohti.



**Kuvio 2.** Vastaajien tietoja.

Vastaajien näkövamma-asteen selvittämiseksi vaihtoehtoja annettiin neljä: sokea, vaikeasti heikkonäköinen, heikkonäköinen ja minulla ei ole näkövammaa. Vastaajista yksikään ei ollut sokea. Heikkonäköisiä oli viisi, vaikeasti heikkonäköisiä oli kolme ja yhdellä vastaajista ei ollut näkövammaa (kuvio 2).

Kyselyssä suositeltiin käyttämään Helsingin karttapalvelua tietokoneella. Yksi vastaajista oli käyttänyt älypuhelinia ja tietokonetta vastaamiseen. Loput olivat käyttäneet tietokonetta kyselyyn vastaamiseen. Vastaajilta kysyttiin myös, ovatko he käyttäneet karttapalvelua aiemmin – kolme oli, kuusi ei.



### 6.6.2 Kyselyyn vastanneiden kokemat haasteet Helsingin karttapalvelussa

Kyselyn tärkeimpänä tavoitteena oli löytää asioita, joita voisi kehittää Helsingin karttapalvelun saavutettavuuden lisäämiseksi näkövammaisten käyttäjien keskuudessa. Siksi kyselyssä suosittiin monivalintakysymysten sijasta kysymyksiä, joihin vastaaja sai vastata omin sanoin. Suurin osa kehitettävistä asioista liittyi sivustolla olevaan karttaan. Seuraavat ominaisuudet vaativat kyselyyn vastanneiden mukaan kehittämistä saavutettavuuden parantamiseksi Helsingin karttapalvelussa:

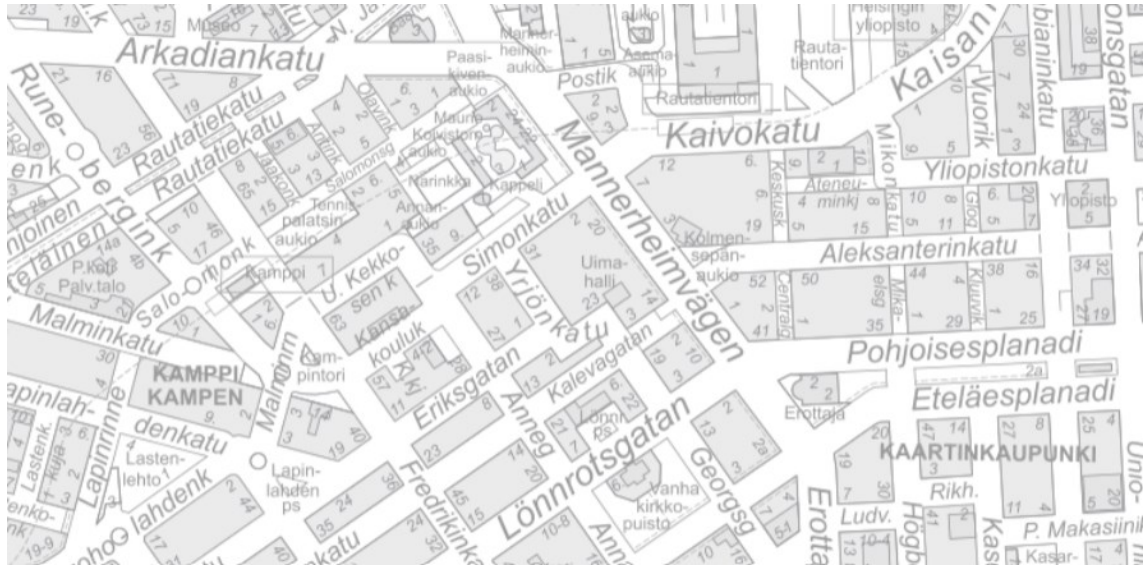
**Ruudunlukija.** Kolme vastaajista vastasi, että ruudunlukijat eivät tulkitse sivustolla kaikkea. Sivustolla olevia karttoja ruudunlukija ei tulkitse ollenkaan. Kuten, kysymykseen *Mitkä asiat sivuston saavutettavuudessa vaativat parannusta?* yksi vastaus kuului *”Ruudunlukija toimimaan jokaisessa kohdassa”*.

**Karttojen lähennys.** Vastauksista kävi ilmi, että kaikki tarjolla olevat karttapohjat eivät kestä zoomaamista vaan erästä vastausta lainaten *”liikaa zoomattuna ne (karttapohjat) muuttuvat pikselimössöksi”*. Näitä karttapohjia olivat ainakin värillinen ja harmaa opaskartta (pääkaupunkiseutu) sekä luontotietojen kartta (kuva 14).



**Kuva 14.** Luontotietojen kartta muuttuu epätarkaksi lähennettäessä (Helsingin karttapalvelu 2020a.)

Kontrasti. Kontrastin säätömahdollisuuden puute tuotiin vastauksissa esiin. Tällä hetkellä sivustolla pystyy pienentämään kontrastia esimerkiksi kartoissa valitsemalla kartalla olevan *himmennä* tai säätämällä *tason asetuksista*. Kummallakaan näistä ei pysty kuitenkaan lisäämään kontrastia. Lisäksi harmaa karttapohja koettiin liian yksisävyiseksi ja siihen kaivattiin vahvempaa kontrastia (kuva 15).



**Kuva 15.** Harmaa karttapohja kaipaa kyselyn perusteella vahvempaa kontrastia (Helsingin karttapalvelu 2020a.)

Liian yksityiskohtaiset kartat. Yksi vastaajista toivoi yksinkertaistettua karttaa. Vastaajan mukaan olisi selkeää, että kartalla näkyisivät vain kaikkein oleellisimmat asiat.

Ylimääräiset objektit kartalla. ”Kuvien ja karttojen päälle kirjoitetut tekstit eivät ole koskaan hyvä ratkaisu”. Näin kuului yksi vastaus. Tällä hetkellä kartan päälle on sijoitettu erilaisia toimintoja, kuten navigointi ja mittaustoiminto. Lisäksi kartan päällä näkyy mitataava ja sijaintikoordinaatit (kuva 16).



**Kuva 16.** Kartan päälle on sijoitettu useita toimintoja (Helsingin karttapalvelu 2020a.)

Kohteiden merkitseminen kartalle selkeästi. Kaikki kartalle merkittävät kohteet eivät vastaajien mielestä erottuneet selvästi. Liian haalean värityksen vuoksi joitain kohteita ei erottanut kartalta. Toinen kartalle merkitsemiseen liittyvä kritiikki koski symbolien kokoa, jota kartalla käytetään. Symboleina käytetään esimerkiksi ympyröitä ja neliöitä. Symbolien koko pysyy samana koko ajan riippumatta siitä, missä mittakaavassa karttaa tarkastelee. Kun mittakaava on tarpeeksi suuri eli karttaa tutkii läheltä, vastaaja koki hankalaksi symbolien löytämisen kartalta (kuva 17).



**Kuva 17.** Kuvaan merkityt kolme puistoa on vaikea erottaa (Helsingin karttapalvelu 2020a.)

Karttojen värien käytön selitykset. Helsingin karttapalvelussa ei ole selityksiä kartoissa käytetyille väreille. Yksi vastaaja oli sitä mieltä, että käyttöä helpottaisi se, että väreille olisi selitteen näkyvissä tai ainakin saatavissa. ”...eri värien merkitystä oli hankala löytää” kuten hän asian ilmaisi.

Tekstin väri. Sininen kapea teksti valkoisella pohjalla ei ole vastausten perusteella selvin mahdollinen. Lisäksi sinisissä teksteissä valinnan kohdistuksen ilmaisun on heikosti erotuva. Hiiren osoitin kyllä vaihtui, mutta väri ei muutu riittävästi. Ruudunlukijalla teksti oli tulkittavissa.

Häikäisy. Mustat tekstit valkoisella taustalla koettiin ongelmalliseksi häikäisyn vuoksi. Ongelmaa oli niin Helsingin karttapalvelussa, kuin tämän tutkimuksen kyselylomakkeessa. Vastaaja ei nähnyt näistä osioista mitään.

Kartta. Yksi vastaaja koki kartan käytön täysin mahdottomaksi. Hän suositteli ottamaan mallia esimerkiksi Googlen Mapsista tai Applen Blindsquaresta. Etenkin Blindsquare on sellainen, että sitä pystyy jopa sokea henkilö käyttämään ja on ominaisuuksiltaan monipuolinen.

Karttojen päällekkäisyys. Helsingin karttapalvelussa käyttäjän on mahdollista valita monta karttaa päällekkäin. Yksi vastaajista nosti tämän asian esiin ja koki sen hankaloittavan käyttöä. Kartta muuttuu sekavaksi heti, kun siinä on kaksi tai useampi kartta päällekkäin. Tämä ongelma liittyy enemmän käytettävyyteen, mutta koska käytettävyys ja saavutettavuus linkittyvät toisiinsa, tämä asia huomioitiin.

Seuraava- ja edellinen-toiminto. Sivustolla ei pysty hyödyntämään edellinen- ja seuraava-toimintoa.

Kappaleessa 6.7 esitetään kyselyn tulosten perusteella kehitysehdotuksia, joita seuraamalla Helsingin karttapalvelu olisi saavutettavampi näkövammaisille käyttäjille. Ehdotukset löytyvät taulukosta 3.

### **6.6.3 Muita huomiota Helsingin karttapalvelusta**

Kyselyssä kysyttiin vastaajien kokonaisarvosanaa sivuston saavutettavuudelle. Keskiarvoksi saavutettavuudelle tuli 6,44. Mediaanivastaus oli 7. Yksi vastaajista oli antanut arvosanaksi 1. Muita arvosanoja oli 6, viisi vastaajaa antoi 7 ja kaksi vastaajaa antoi 8.

*”Tällaisten olemassaoloa tulisi mainostaa enemmän, lisätä siis yleistä tietoutta asiasta.”* Vastaajista kolmasosa oli tutustunut jo aikaisemmin Helsingin karttapalveluun, mutta kahdelle kolmasosalle karttapalvelu oli uusi tuttavuus.

Yksi vastaajista oli löytänyt kartalle merkittyjä reittejä, joissa oli huomioitu esteettömyys tai saavutettavuus. Näitä oli kuitenkin vain muutamalle alueelle, joten toiveena olisi reitien merkitseminen laajemminkin eli *”kartalle lisää merkintöjä esteettömistä liikkumisreiteistä.”*

## 6.7 Kehitysehdotukset karttapalvelulle

Suoritetun heuristisen arvioinnin ja järjestetyn kyselyn tulokset esiteltiin edellisissä kapaleissa. Seuraavaksi esitellään tulosten perusteella kehitysehdotuksia, jotka tekisivät Helsingin karttapalvelusta saavutettavamman.

Ehdotukset jaoteltiin kahteen kategoriaan: kehitysehdotukset sivustolle (tähän ei kuulu karttoihin liittyvät kehitysehdotukset) ja kehitysehdotukset kartoille. Kehitysehdotukset on listattu taulukkoon 2 ja taulukkoon 3.

**Taulukko 2.** Kehitysehdotukset sivustolle.

Havaittu ongelma	Kehitysehdotus
Symboleita ja kuvia ilman tekstivastinetta.	Kaikille symboleille ja kuviolle tulisi lisätä tekstivastineet.
Kontrasti ei ole tarpeeksi vahva kaikkialla.	Sivustolla olevien tekstien kontrastin tulisi olla tarpeeksi suuri. WCAG 2.1 -ohjeiden mukaan kontrastin tulisi olla 4,5:1 tavallisessa tekstissä.
Projektin meneillään olevaa vaihetta (kuva 8) on kuvattu vain värillä.	Värien lisäksi vaihetta voisi korostaa myös muulla tavalla esimerkiksi suurentamalla neliötä erottumaan muista tai piirtämällä toiset ääriverit neliön ympärille.
Sivustoa ei voi zoomata selaimen avulla ilman, että sivusto vaatisi uudelleen lataamista.	Sivustoa pitäisi pystyä zoomaamaan selaimella ilman uudelleen lataamista. Jos sivun lataa uudelleen, niin sivusto nolautuu eli käyttäjä joutuu aloittamaan sivuston käytön uudelleen.
Näppäimistöä käytettäessä sivuston navigointiin, kohdistus valinnasta ei näy kaikkialla.	Näppäimistöä käytettäessä navigointiin, kohdistuksen tulisi näkyä selkeästi. Tällä hetkellä sivustolla suunnitelmien asia

	kirjoihin ei tule kohdistusta lainkaan (kuva 11).
Sivuston hakutoiminto ei ilmoita käyttäjälle ongelmista. Jos hakutuloksia ei löydy, näkyy vain valkoista.	Hakutulosten lisäksi haun olisi hyvä ilmoittaa, mikäli haulle ei löydy yhtään tulosta tai hakusana on virheellinen.
Sivustolla on linkkejä (kuva 12), joilla on sama nimi, mutta ne toimivat eri tavalla.	Johdonmukaisuuden toteutumiseksi samannimisiä linkkejä painaessa tulisi tapahtua sama toiminto. Jos toiminto on eri niin linkeillä tulisi olla toisistaan eriävät nimet.
Hiiren osoittaminen kohdistamisen ilmaisu linkkien päällä ei erotu tarpeeksi kaikkialla.	Sivustolla olevissa sinisissä teksteissä (kuva 11) hiiren vieminen linkin päälle voisi erottua selkeämmin. Linkki voisi esimerkiksi vaihtaa väriä oranssiksi tai linkkiin tulisi kehykset, kun hiiri on linkin kohdalla.
Selaimen edellinen- ja seuraava-toimintoa ei voi hyödyntää sivustolla.	Selaimen edellinen- ja seuraava-toiminnon hyödyntäminen helpottaisi sivuston selaamista.
Häikäisy mustan tekstin ja valkoisen taustan vuoksi.	Kontrastin pienentäminen vähentäisi häikäisyä, mutta se aiheuttaisi taas kontrastiin liittyviä ongelmia. Sivuston toimiminen myös vastaväreillä voisi olla ratkaisu ongelmaan eli musta tausta ja valkoinen teksti.

**Taulukko 3.** Kehitysehdotukset kartoille.

Havaittu ongelma	Kehitysehdotus
Ruudunlukija ei tulkitse karttaa.	Etenkin näkövammaisten kannalta saavutettavuus tarkoittaa sitä, että ruudunlukija toimii sivustolla. Ruudunlukija on yksi apuväline muiden joukossa ja saavutettavuutta ajatellen käyttäjien tarvitsemien apuvälineiden tulisi toimia sivustolla olevalla kartalla.
Jotkut karttapohjat eivät kestä zoomaamista lähemmäksi. Tällä hetkellä niin hiiren rullalla kuin kartan navigointipainikkeella zoomaaminen aiheuttaa sen, että jotkut karttapohjat ovat epätarkkoja liian läheltä tarkasteltaessa.	Kaikkien sivustolla olevien karttojen tulisi olla tarkkoja zoomattaessa lähelle.
Karttoihin lisää kontrastia. Etenkin harmaa karttapohja koettiin liian yksiväyiseksi.	Harmaan karttapohjan muuttaminen vahvempi kontrastiseksi.  Karttojen työkaluissa on tällä hetkellä himmennä-toiminto, vastakohtana sille voisi lisätä paranna kontrastia -toiminnon.
Kartan päällä ylimääräisiä objekteja.	Kartan päältä tulisi poistaa kaikki toiminnot kuten navigoinnin ja työkalurivin. Toiminnot voisi sijoittaa kartan yläpuolelle, viereen tai alapuolelle.
Liian yksityiskohtaiset kartat.	Monien karttapohjien lisäksi voisi luoda vielä yhden karttapohjan, joka olisi yksinkertaistettu eli siinä näkyisi vain oleelliset tiedot.



Kohteiden merkitseminen kartalle: symbolien pieni koko on ongelma, kun karttaa katsoo lähempää.	Tällä hetkellä käytetyt symbolit ovat samankokoisia riippumatta siitä miltä etäisyydeltä karttaa tarkastelee. Kun karttaa katsoo tarpeeksi läheltä symbolit katoavat karttaan. Symbolit voisivat olla isompia, kun karttaa katsoo lähempää. Kaukaa katsottuna symbolien koko on sopiva.
Kohteiden merkitseminen kartalle: värien käyttö.	Kun kartalle piirretään esimerkiksi puiston tai metsäalueen rajat, käytettyjen värien tulisi olla tarpeeksi vahvoja ja erottuvia. Etenkin, jos kartalle merkittävä alue on suhteellisen pieni.
Kartoissa käytetyille väreille ei ole selityksiä.	Kartan viereen voisi lisätä painikkeen, jota painamalla väreille saisi selityksen. Samaa tyyliin, kuin on esimerkiksi Himmennä- tai Mittaa-painike. Tai oma linkki sivulle, jossa on eri karttapohjissa käytetyt värit selitetty.
Karttojen päällekkäisyys.	Karttapohjien valinnassa voisi olla ominaisuus, että käyttäjä voi valita vain yhden karttapohjan kerrallaan näkymään. Samalla karttapohjien valitsemiseen voisi lisätä ominaisuuden, että yksi karttapohja on oltava aina valittuna eli käyttäjä ei voi vahingossa poistaa karttapohjan valintaa.

Taulukkoon 4 on listattu digitaalisten karttojen saavutettavuutta parantavia ominaisuuksia, jotka tulivat esiin kappaleessa viisi läpikäydyistä aiemmista tutkimuksista. Nämä ominaisuudet toimisivat myös Helsingin karttapalvelussa.

**Taulukko 4.** Aiemmista tutkimuksista poimitut kehitysehdotukset.

<b>Millainen käyttäjä hyötyy?</b>	<b>Kartan ominaisuus</b>
lähäs, ikänäköinen tai värisokea käyttäjä, kokematon kartanlukija	Yksinkertainen kartta, jossa on vahvat kontrastit ja tärkeät elementit kuten tiet ja rakennukset on korostettu. Maanmuodot ja metsätyypit jäävät merkitsemättä.
Sokea tai näkövammaisen käyttäjä	Kartta viestii käyttäjälle äänen avulla.
Värisokea käyttäjä	Eri alueita ei ole eroteltu eri värein.
Useat saavutettavuudesta hyötyvät käyttäjät	Kartalle merkitään saavutettavuutta ajatellen tärkeitä ominaisuuksia kuten teiden valaistus, kävelytiet, teiden ylitys- tai alituspaikat, lepopaikat, kulkuväylien ominaisuuksia, portaat, hissit ja äänimerkilliset liikennevalot.
Näkövammaisen käyttäjä	Mahdollisuus muokata karttaa itselleen sopivaksi esimerkiksi kartan värejä ja kuviointia tai fontin kokoa säätämällä.
Näkövammaisen käyttäjä	Kartalla voi liikkua näppäimistön avulla.
Näkövammaisen käyttäjä	Kartta saatavilla myös tekstimuotoisena, jotta ruudunlukijaa voi käyttää.
Näkövammaisen käyttäjä	Objekteja ei sijoitettu kartan päälle.
Näkövammaisen käyttäjä	Mahdollisuus valita mustavalkoisen ja värikkään kartan väliltä.

## 7 Johtopäätökset

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, millä keinoin Helsingin karttapalvelu -sivuston saavutettavuutta voitaisiin parantaa. Tavoitteeseen pyrittiin vastaamaan kahden tutkimuskysymyksen avulla:

1. Täyttääkö Helsingin karttapalvelu lain määäämät saavutettavuuskriteerit ja millaisia kriteerejä karttapalvelu ei täytä?
2. Millaisia ominaisuuksia Helsingin karttapalveluun tarvitaan, jotta se olisi saavutettavampi näkövammaisille?

Tavoite saavutettiin, sillä kumpaankin tutkimuskysymykseen vastaaminen antoi keinoja kehittää sivuston saavutettavuutta.

Ensimmäiseen tutkimuskysymyksen vastauksen selvittämiseksi suoritettiin manuaalinen heuristinen arviointi Helsingin karttapalvelussa. Saavutettavuuden manuaalisessa arvioinnissa löytyi ohjeistuksia rikkovia kriteerejä. Rikotut kriteerit eivät kuitenkaan olleet vakavia tutkijan mielestä, vaikka rikkomuksia oli niin alemman A- kuin ylemmän AA-tason kriteereissä. Tarkastelussa löytyi kahdeksan kriteeriä, jota Suunnitelmat-välilehdellä rikottiin. Saavutettavuusongelmia oli yhteensä 12 kappaletta. Koska saavutettavuusongelmia löytyi alle 15, Helsingin karttapalvelun Suunnitelmat-välilehteä voidaan pitää saavutettavana (Youngblood ym. 2013: 28).

Toiseen tutkimuskysymykseen haettiin vastausta kyselyn avulla. Kyselyssä painotettiin laadullisia kysymyksiä määrällisten kysymysten sijaan. Laadullisen tutkimuksen onnistumiseksi tutkimukseen saatujen vastausten lukumäärä ei ole ratkaisevassa asemassa: tutkimusta varten tarvittavien vastausten määrä riippuu siitä, mitä tutkimuksella tavoitellaan tai mihin tutkimuskysymykseen etsitään vastausta (Puusa ym. 2020). Tämän tutkimuksen toisessa tutkimuskysymyksessä kartoitettiin keinoja, joilla Helsingin karttapalvelun saavutettavuutta voitaisiin parantaa. Vaikka kyselytutkimukseen tuli vain 12 vastausta, joista yhdeksän oli käyttökelpoisia, vastaukset olivat monipuolisia ja niistä saatiin koottua hyvä listaus asioista, joita Helsingin karttapalvelu -sivustolla pitäisi parantaa, jotta se olisi saavutettavampi näkövammaisille käyttäjille. Siksi pienempikin

vastausmäärä antoi varteenotettavan tuloksen. Valtaosa parannusehdotuksista koski sivustolla olevia karttoja.

Tämän tutkimuksen tulokset antavat vahvistusta aiemmin tehtyjen tutkimusten tuloksille. Tässä tutkimuksessa useat havainnot olivat samoja, joita on tehty aiemmissa tutkimuksissa. Kyselyn vastaukset parannusehdotuksiksi olivat osittain samoja ehdotuksia, joita tutkimuksen kirjallisuuskatsauksessakin tuli esiin. Vastauksissa toivottiin yksinkertaisempaa ja selkeämpää karttaa kartan lukemisen helpottamiseksi. Kovanen ym. (2012) olivat tulleet tutkimuksessaan samaan tulokseen: selkeä ja yksinkertaistettu kartta palvelee henkilöitä, joilla on näkövamma. Myös kartan kontrastin tulee olla tarpeeksi vahva, ja sitä koskeva parannusehdotus saatiin tässäkin kyselyssä. Henning ym. (2017) toivat kartan saavutettavuustutkimuksessaan esiin, että digitaalisen kartan päälle ei saisi lisätä mitään toimintoja. Sama ehdotus tuli esiin myös kyselyn vastauksissa.

Tärkein ja eniten vastattu parannusehdotus, joka kyselyn vastauksista selvisi, oli mahdollisuus kartan muuttamiseksi puhemuotoon. Tällä hetkellä erilaiset ruudunlukuohjelmat eivät tulkitse Helsingin karttapalvelun karttoja. Henning ym. (2017) toivat esiin tutkimuksessaan, että saavutettava digitaalinen kartta pitää esittää myös tekstimuodossa, jolloin ruudunlukija pystyy tulkitsemaan karttaa.

Muutamia uusia havaintoja saatiin tämän tutkimuksen myötä. Jos kartalla käytetään symboleita kohteiden, kuten puistojen tai terveyskeskusten merkitsemiseen, symbolien tulisi erottua kartalla selkeästi, vaikka karttaa katsoisi kaukaa tai lähelle zoomattuna. Tässä tutkimuksessa ehdotettiin, että symbolit olisivat suhteessa suurempia, jos kartta on zoomattuna lähelle.

Kartassa käytettyjen värien merkityksen selittäminen edistäisi tutkimuksen perusteella saavutettavuutta. Aiemmat tutkimukset olivat listanneet väreihin liittyen kontrastin vaikutuksen saavutettavuuteen, mutta värien merkityksen selittämistä ei tullut aiemmissa tutkimuksissa esiin ainakaan saavutettavuuden yhteydessä.

Kaikki tässä tutkimuksessa löydetty saavutettavuusongelmat ovat hyödyllisiä havaintoja. Niitä voidaan hyödyntää, kun halutaan parantaa sivuston saavutettavuutta siitä hyötävien ryhmien keskuudessa. Sivuston saavutettavuus paranee myös, vaikka vain osa tutkimuksessa löydettyistä saavutettavuusongelmista korjattaisiin. Helsingin karttapalvelu on Sitowise Oy:n ylläpitämä. Helsinki ei ole kuitenkaan ainoa Suomen kunta, jossa Sitowise Oy:n karttapalvelua käytetään. Siksi tämän tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää myös muiden kuntien karttapalveluiden saavutettavuuden kehittämisessä.

Myös muut kuin Sitowise Oy voivat hyötyä tämä tutkimuksen tuloksista. Tähän tutkimukseen on koottu selkeästi parannusehdotuksia digitaalisten karttojen saavutettavuuden parantamiseen. Parannusehdotukset on saatu niin tässä tutkimuksessa suoritetusta kyselystä, mutta ehdotuksia on kerätty myös aikaisemmin tehdyistä tutkimuksista. Tähän tutkimukseen kerättyjä parannusehdotuksia on mahdollista hyödyntää, jos haluaa parantaa kartan saavutettavuutta etenkin näkövammaisten käyttäjien kannalta.

Kyselyssä kysyttiin kokonaisarvosanaa Helsingin karttapalvelun saavutettavuudesta. Arvioiden keskiarvoksi tuli 6,44. Vastausmäärän vuoksi arvosanaa ei voida pitää kovin luotettavana. Yksi arvosana oli 1 ja näin pienellä otannalla se laskee keskiarvosanaa merkittävästi.

Tutkimuksessa löydetty saavutettavuuden korjaus- ja parannusehdotukset on listattu selkeästi, joten Helsingin karttapalvelun ylläpitäjän Sitowise Oy:n on helppo tutkia mitä olisi kehitettävä. Manuaalisen läpikäynnin korjaus ehdotukset tulee lain mukaan korjata. Tämä asia otettiin huomioon tutkimuksessa ja nämä tulokset lähetettiin eteenpäin heti, kun tulokset olivat valmiit viikolla 31. Kyselytutkimuksesta saadut tulokset taas ovat ehdotuksia, joita noudattamalla sivuston saavutettavuus paranisi etenkin näkövammaisten käyttäjien kannalta.

Tulevaisuudessa voisi arvioida koko sivuston saavutettavuutta digitaalisten palvelujen tarjoamisen laissa esitettyjä WCAG 2.1 -ohjeita seuraten. Nyt arviointi suoritettiin pelkästään Suunnitelmat-välilehdelle. Lisäksi kartat jätettiin manuaalisen arvioinnin

ulkopuolelle, sillä lakia digitaalisten palvelujen tarjoamisesta ei sovelleta karttoihin. Vaikka lainsäädäntö ei määrää kartoille saavutettavuusvaatimuksia, se ei estä sivuston ylläpitäjää parantamasta sivustolla olevien karttojen saavutettavuutta. Lainsäädäntö asettaa vain minimivaatimukset saavutettavuudelle.

Kyselytutkimus oli rajattu näkövammaisille ja kyselyä jaettiin kanavilla, jossa se saavutti näkövammaisia. Kyselyyn pystyi vastaamaan myös henkilö, jolla ei ole näkövammaa. Kyselyjä pitäisi suorittaa myös muille saavutettavuutta vaativille ryhmille, jotta saataisiin parannettua saavutettavuutta kattavammin. Ominaisuudet, jotka palvelevat näkövammaisia, eivät välttämättä palvele esimerkiksi kuulovammaisia tai kognitiivisia vaikeuksia omaavia henkilöitä.

Kyselytutkimus on rajallinen tutkimustapa, joten tulevaisuudessa voitaisiin suorittaa valvottu käyttäjätestaus ja haastatella testihenkilöitä – testauksen aikana voidaan havaita asioita, joita ei kyselyssä ole huomattu kysyä ja haastattelussa voidaan kysyä tarvittaessa tarkentavia kysymyksiä, joten tulokset ovat siten kattavampia ja tarkempia.

## Lähteet

- Brinkley, Julian & Nasseh Tabrizi (2017). A Desktop Usability Evaluation of the Facebook Mobile Interface using the JAWS Screen Reader with Blind Users. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 2017 Annual Meeting*. 828–832.
- Brock, Anke M., Philippe Truillet, Bernard Oriola, Delphine Picard & Christophe Jouffrais (2015). Interactivity Improves Usability of Geographic Maps for Visually Impaired People. *Human-Computer Interaction*, 30(2), 156–194.
- Calle-Jimenez, Tania & Sergio Luján-Mora (2016). Accessible Online Indoor Maps for Blind and Visually Impaired Users. *Conference: the 18th International ACM SIGACCESS Conference*.
- Calvo, Rocio, Faezeh Seyedarabi & Andreas Savva (2016). Beyond Web Content Accessibility Guidelines. Expert Accessibility Reviews. *Proceedings of the 7th International Conference on Software Development and Technologies for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion*.
- Cormier, Michael, Robin Cohen, Richard Mann, Kamal Rahim & Donglin Wang (2015). A Robust Vision-Based Framework for Screen Readers. *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)* 2015, Vol.8927, Part III, 555–569.
- Culp, Gretchen Maria (2012). Increasing Accessibility for Map Readers with Acquired and Inherited Colour Vision Deficiencies: A Re-Colouring Algorithm for Maps. *The Cartographic Journal*, 49(4), 302–311.
- Eskola, Jari & Juha Suoranta (1998). *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Vastapaino.

Euroopan parlamentti (2019). Esteettömämpiä tuotteita ja palveluita EU:ssa. [Lainattu 26.5.2020]. <https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/society/20190227STO28989/esteettomampia-tuotteita-ja-palveluita-eu-ssa>

Facebook (2020). Helsingin ja Uudenmaan Näkövammaiset ry:n Facebook-sivut. [Lainattu 7.10.2020] <https://www.facebook.com/HUNryHki/>

Finlex (2014). Yhdenvertaisuuslaki 1325/2014. [Lainattu 25.5.2020]. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20141325>

Finlex (2019). Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta 306/2019. [Lainattu 26.5.2020]. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20190306>

Frazão, Tânia & Carlos Duarte (2020). Comparing Accessibility Evaluation Plug-ins. In 17th Web for All Conference (W4A '20), April 20–21, 2020, Taipei. Taiwan.

Froehlich, Jon E., Anke M. Brock, Anat Caspi, João Guerreiro, Kotaro Hara, Reuben Kirkham, Johannes Schöning & Benjamin Tannert (2019). Grand Challenges in Accessible Maps. *Interactions*, 26(2), 78–81.

Giovanna, Broccia, Marco Manca, Fabio Paternó & Francesca Pulina (2020). Flexible Automatic Support for Web Accessibility Validation. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, Vol. 4, EICS, Article 83 (June 2020).

Helsingin ja Uudenmaan Näkövammaiset ry (2020). Tietoa Helsingin ja Uudenmaan Näkövammaiset ry:stä. [Lainattu 22.9.2020]. <http://hun.fi/yhdistys>

Helsingin karttapalvelu (2020a). [Lainattu 24.7.2020]. [kartta.hel.fi](http://kartta.hel.fi)



Helsingin karttapalvelu (2020b). Karttapalvelu - ohjesivu [Lainattu 22.8.2020].  
<https://kartta.hel.fi/help/internet/fi/>

Henning, Sabine, Fritz Zobl & Wolfgang W. Wasserburger (2017). Accessible Web Maps for Visually Impaired Users: Recommendations and Example Solutions. *Cartographic Perspectives*, 88, 6–27.

Invalidiliitto (2020a). Esteettömyys. [Lainattu 12.6.2020]. <https://www.invalidiliitto.fi/esteettomyys->

Invalidiliitto (2020b). Saavutettavuus. [Lainattu 12.6.2020]. <https://www.invalidiliitto.fi/esteettomyys/saavutettavuus>

Kovanen J., J. Oksanen, L. T. Sarjakoski & T. Sarjakoski (2012). Simple Maps - A Concept of Plain Cartography within a Mobile Context for Elderly Users. *Proceedings of the GISRUK 2012, April 11–13, 2012, Lancaster University, UK*.

Laakso, Mari, Tapani Sarjakoski & L. Tiina Sarjakoski (2011). Improving Accessibility Information in Pedestrian Maps and Databases. *Cartographica*. 46(2), 101–108.

Leskelä, Leealaura (2019). *Selkokieli – Saavutettavan kielen opas*. Kehitysvammaliitto ry, Opike.

Miniukovich, Aliaksei, Michele Scaltritti, Simone Sulpizio & Antonella De Angeli (2019.) Guideline-Based Evaluation of Web Readability. *In CHI Conference on Human Factors in Computing Systems Proceedings (CHI 2019), May 4-9, 2019, Glasgow, Scotland UK*.

- Moreno, Lourdes, Rodrigo Alarcon, Isabel Segura-Bedmar and Paloma Martínez (2019). *Lexical simplification approach to support the accessibility guidelines. Interacción 2019, June 25–28, 2019, Donostia, Gipuzkoa, Spain.*
- Nielsen, Jakob & Rolf Molich (1990). Heuristic Evaluation of User Interfaces. *CHI'90 Proceedings*. 249–256.
- Näkövammaliitto (2020). Näkövammaisuus. [Lainattu 11.9.2020]. <https://www.nkl.fi/fi/nakovammaisuus>
- Paavilainen, Janne, Kati Alha & Hannu Korhonen (2012). Exploring Playability of Social Network Games. *Proceedings of the 9th international conference on Advances in Computer Entertainment*, 336–351.
- Papunet (2020). Mitä on käytettävyyys? [Lainattu 14.5.2020]. <http://papunet.net/saavutettavuus/mita-on-kaytettavyys>
- Pelzetter, Jens (2020). A Declarative Model for Accessibility Requirements. *W4A 2020, April 20–21, 2020, Taipei, Taiwan.*
- Puusa, Anu & Pauli Juuti (2020). *Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät*. Gaudeamus.
- Ramakrishnan, I. V., Vikas Ashok & Syed Masum Billah (2017). Non-visual Web Browsing: Beyond Web Accessibility. *Universal access in human-computer interaction: designing novel interaction: 11th International Conference*. 10278, 322–334.
- Rocha, Tânia, Maximino Bessa, Rute Bastardo & Luís Magalhães (2017). Image-type representation: A preliminary study on preferences of users with intellectual disabilities. *International Journal of Human-Computer Studies*, 110, 1–11.

Rowan, Murray, Peter Gregor, David Sloan & Paul Booth (2000). Evaluating Web resources for disability access. *Proceedings of the 4th International Conference on Assistive Technology*, 80–84.

Saaranen-Kauppinen, Anita & Anna Puusniekka (2006). *KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto*. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. [Lainattu 17.10.2020]. [https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L5\\_5.html](https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L5_5.html)

Saavutettavuusvaatimukset (2019). WCAG 2.1: lain vaatimukset [Lainattu 6.8.2020]. <https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/lait-ja-standardit/wcag-2-1/>

Saavutettavuusvaatimukset (2020). Kenelle saavutettavuus on tärkeää? [Lainattu 16.9.2020]. <https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/tietoa-saavutettavuudesta/kenelle-saavutettavuus-on-tarkeaa/>

Selovu, Kari (2019). *Saavutettavuusopas* (1. painos).

Simonnet, Mathieu, Anke M. Brock, Antonia Serpa, Bernard Oriola & Christophe Jouffrais (2019). Comparing Interaction Techniques to Help Blind People Explore Maps on Small Tactile Devices. *Multimodal Technologies and Interaction*, 3(2).

Sitowise (2020a). Sitowisen yritystietoa. [Lainattu 22.7.2020]. <https://www.sitowise.com/fi/sitowise/yritys>

Sitowise (2020b). Louhi-palvelut kunnille. [Lainattu 22.7.2020]. <https://www.sitowise.com/fi/palvelut/smart-city-liikenteen-tietopalvelut/louhipalvelut-kunnille>

Suomen YK-liitto (2015). YK:n yleissopimus vammaisten henkilöiden oikeuksista ja sopimuksen valinnainen pöytäkirja. Noudettu 2020-5-15 osoitteesta [https://www.ykliitto.fi/sites/www.ykliitto.fi/files/vammaisten\\_oikeudet\\_2016\\_net.pdf](https://www.ykliitto.fi/sites/www.ykliitto.fi/files/vammaisten_oikeudet_2016_net.pdf)

Valtiovarainministeriö (2020). Saavutettavuus. [Lainattu 5.5.2020]. <https://vm.fi/saavutettavuusdirektiivi>

Vilkka, Hanna (2007). *Tutki ja mittaa – Määrällisen tutkimuksen perusteet*. Tammi.

W3 (2019). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1 - Virallinen suomenkielinen käännös. [Lainattu 28.7.2020]. <https://www.w3.org/Translations/WCAG21-fi-20191122/>

WAVE (2020). Web Accessibility Evaluation Tool. [Lainattu 7.8.2020]. <https://wave.webaim.org/>

Youngblood, Norman E. & Susan A. Youngblood (2013). User Experience and Accessibility: An Analysis of County Web Portals. *Journal of Usability Studies*, 9(1), 25–41.

Youngblood, Susan A. (2013). Communicating Web Accessibility to the Novice Developer: From User Experience to Application. *Journal of Business and Technical Communication*, 27(2), 209–232.

## Liitteet

### Liite 1. Virallinen suomennos WCAG 2.1 -ohjeesta

Suora lainaus lähteestä W3 (2019).

Numero	<b>Onnistumiskriteeri:</b> Selite
Taso	
1.	<b>Havaittava</b>
1.1	<b>Tekstivastineet:</b> Tarjoa tekstivastineet kaikelle ei-tekstuaaliselle sisällölle siten, että sisältö voidaan muuttaa muihin tarvittaviin muotoihin, kuten isokokoiseksi tekstiksi, pistekirjoitukseksi, puheeksi, symboleiksi tai yksinkertaisemmaksi kieleksi.
1.1.1 A	<b>Ei-tekstuaalinen sisältö:</b> Kaikki käyttäjälle esitettävä ei-tekstuaalinen sisältö on varustettu saman tarpeen täyttävällä tekstivastineella.
1.2.1 A	<b>Pelkkä audio tai pelkkä video (tallennettu):</b> Tarjolla on joko vastine aikasidonnaiselle medialle tai audiotiedosto, joka esittää vastaavan informaation kuin tallennettu pelkkä videosisältö/audio-sisältö.
1.2.2 A	<b>Tekstitys (tallennettu):</b> Kaikelle synkronoidussa mediassa olevalle tallennetulle audiosisällölle on tarjolla tekstityspaitsi kun media on tekstin mediavastine ja selvästi merkitty sellaiseksi.
1.2.3 A	<b>Kuvailutulkkaukset tai mediavastine (tallennettu):</b> Synkronoidulle medialle on tarjolla aikasidonnaisen median vastine tai tallennetun videosisällön kuvailutulkkaukset, paitsi silloin, kun media on tekstin mediavastine ja selvästi merkitty sellaiseksi.
1.2.4 AA	<b>Tekstitys (suorissa lähetyksissä):</b> Kaikelle synkronoidussa mediassa olevalle suoralle audiosisällölle on tarjolla tekstitys. Huom! Ei mukana laissa.
1.2.5 AA	<b>Kuvailutulkkaukset (tallennettu):</b> Kaikelle synkronoidussa mediassa olevalle tallennetulle videosisällölle on tarjolla kuvailutulkkaukset.
1.2.6 AAA	<b>Viittomakieli (tallennettu):</b> Kaikelle synkronoidussa mediassa olevalle tallennetulle audiosisällölle on tarjolla viittomakielinen tulkkaukset.
1.2.7 AAA	<b>Pidennetty kuvailutulkkaukset (tallennettu):</b> Kun tauot etualan äänissä (eli ei-taustäänissä) ovat riittämättömiä videon tunnelman välittämiseen kuvailutulkkauksen avulla, kaikelle synkronoidussa mediassa olevalle tallennetulle videosisällölle tarjotaan pidennetty kuvailutulkkaukset.
1.2.8 AAA	<b>Mediavastine (tallennettu):</b> Kaikelle tallennetulle synkronoidulle medialle ja kaikelle tallennetulle pelkälle videomedialle on tarjolla aikasidonnaisen median vastine.

1.2.9 AAA	<b>Pelkkä audio (suorissa lähetyksissä):</b> Tarjolla on vastine aikasidonnaiselle medialle, joka esittää vastaavan informaation kuin suorana lähetettävä pelkkä audiosisältö.
1.3.1 A	<b>Informaatio ja suhteet:</b> Esitystavassa välittyvät informaatio, rakenne ja suhteet voidaan selvittää ohjelmallisesti tai ne ovat saatavilla tekstinä.
1.3.2 A	<b>Merkitykseen vaikuttava järjestys:</b> Kun sisällön esitysjärjestys vaikuttaa sisällön merkitykseen, oikea lukemisjärjestys voidaan selvittää ohjelmallisesti.
1.3.3 A	<b>Aistinvaraiset ominaispiirteet:</b> Ohjeet sisällön ymmärtämiseksi ja hallitsemiseksi eivät riipu yksinomaan komponenttien aistinvaraisista ominaispiirteistä kuten muoto, koko, visuaalinen sijainti, suunta tai ääni.
1.3.4 AA	<b>Asento:</b> Sisältöä ei ole rajoitettu vain tiettyyn näyttölaitteen asentoon kuten pysty- tai vaakasuuntaan, lukuun ottamatta tapausta, jossa tietty asento on olennainen.
1.3.5 AA	<b>Määrittele syötteen tarkoitus:</b> Käyttäjän tietojen keräämiseen tarkoitettujen syötekenttien tarkoitus voidaan selvittää ohjelmallisesti, kun käyttötarkoitus on listattu Syötteen tarkoitukset käyttöliittymäkomponenteissa -osiossa ja kun sisällön toteutuksessa on käytetty teknologiaa, joka mahdollistaa syöte-elementin tarkoituksen kuvaamisen.
1.3.6 AAA	<b>Määrittele tarkoitus:</b> Sisällössä, joka on toteutettu käyttäen merkkaukieltä, käyttöliittymäkomponenttien, kuvakkeiden ja alueiden tarkoitus voidaan selvittää ohjelmallisesti.
1.4.1 A	<b>Värien käyttö:</b> Väriä ei käytetä ainoana visuaalisena keinona informaation välittämisessä, toiminnon esittämisessä, vastauksen pyytämisessä tai visuaalisen elementin erottamisessa.
1.4.2 A	<b>Audion kontrollointi:</b> Jos jokin ääni verkkosivulla soi automaattisesti kauemmin kuin kolme sekuntia, käytettävissä on joko mekanismi äänen keskeyttämiseen tai pysäyttämiseen tai mekanismi äänen voimakkuuden säätämiseksi koko järjestelmän äänenvoimakkuuden tasosta riippumatta.
1.4.3 AA	<b>Kontrasti (minimi):</b> Tekstin ja tekstiä esittävien kuvien visuaalisen esitystavan kontrastisuhte on vähintään 4,5:1. Poislukien isokokoinen teksti (minimivaatimus 3:1), logotyypit ja oheissisältö, joka toimii yksinomaan koristeena.
1.4.4 AA	<b>Tekstin koon muuttaminen:</b> Lukuun ottamatta tekstitystä ja tekstiä esittäviä kuvia, tekstin kokoa voidaan muuttaa ilman avustavaa teknologiaa aina 200 prosenttiin asti ilman sisällön tai toiminnallisuuden menettämistä.
1.4.5 AA	<b>Tekstiä esittävät kuvat:</b> Jos käytetty teknologia voi tuottaa visuaalisen esityksen, informaation välittämiseen käytetään enemmän tekstiä kuin tekstiä esittäviä kuvia.
1.4.6 AAA	<b>Kontrasti (parannettu):</b> Tekstin ja tekstiä esittävien kuvien visuaalisen esitystavan kontrastisuhte on vähintään 7:1.

1.4.7 AAA	<p><b>Hiljainen taustäääni tai ei taustääntä:</b> Tallennetulle pelkälle audiosisällölle joka (1) sisältää ensisijaisesti puhetta äänimaiseman etualalla, (2) ei ole auditiivinen CAPTCHA tai audiologo ja joka (3) ei ole vokalisaatio, jonka tarkoitus on ensisijaisesti olla musiikillinen ilmaisu, kuten laulu tai rap, ainakin yksi seuraavista pitää paikkansa:</p> <p><b>Ei taustaa:</b> Audio ei sisällä taustäääniä.</p> <p><b>Pois päältä:</b> Taustääänet voidaan kytkeä pois päältä.</p> <p><b>20 dB:</b> Taustääänet ovat vähintään 20 desibeliä hiljaisempia kuin äänimaiseman etualan puhesisältö, poikkeuksena satunnaiset, yksi tai kaksi sekuntia kestävät äänet.</p>
1.4.9 AAA	<p><b>Tekstiä esittävät kuvat (Ei poikkeusta):</b> Tekstiä esittäviä kuvia käytetään yksinomaan koristeena tai silloin, kun tietty tekstin esitystapa on olennainen välitettävän informaation kannalta.</p>
1.4.10 AA	<p><b>Responsiivisuus:</b> Sisältö voidaan esittää ilman sisällön tai toiminnallisuuden menettämistä ja ilman kahdensuuntaista vierittämistä, kun pystysuuntaan vieritettävän sisällön leveys on 320 CSS-pikseliä, ja kun vaakasuuntaan vieritettävän sisällön korkeus on 256 CSS-pikseliä.</p>
1.4.11 AA	<p><b>Ei-tekstimuotoisen sisällön kontrasti:</b> Seuraavanlaisten elementtien visuaalisessa esitystavassa kontrastisuhde viereiseen väriin/väreihin on vähintään 3:1:</p> <p><b>Käyttöliittymäkomponentit:</b> Visuaalinen informaatio, joka vaaditaan käyttöliittymäkomponentin ja sen eri tilojen tunnistamiseen, lukuun ottamatta inaktiivisia komponentteja tai jos käyttäjä-agentti määrittelee uuden sisällön visuaalisen esitystavan ja sisällön tuottaja ei ole sitä muokannut.</p> <p><b>Graafiset objektit:</b> Grafiikan osat, joita vaaditaan sisällön ymmärtämiseksi, lukuun ottamatta tapauksia, joissa ulkoasu on olennainen tietosisällön välittämiseksi.</p>
1.4.11 AA	<p><b>Tekstin välistys:</b> Sisällössä, joka on toteutettu käyttäen merkkäuskieliä ja joka tukee seuraavia tekstin muotoilun ominaisuuksia, sisältöä tai toiminnallisuutta ei menetetä, jos asetetaan kaikki seuraavat muuttamatta mitään muuta tyylimäärittystä:</p> <p>Riviväliksi (rivin korkeudeksi) vähintään 1,5 kertaa kirjasinkoko.</p> <p>Kappaleen jälkeisen tyhjän tilan kooksi vähintään 2 kertaa kirjasinkoko.</p> <p>Kirjainväliksi vähintään 0,12 kertaa kirjasinkoko.</p> <p>Sanojen väliksi vähintään 0,16 kertaa kirjasinkoko.</p>
1.4.13 AA	<p><b>Sisältö osoitettaessa tai kohdistettaessa:</b> Jos osoittimen vieminen elementin päälle tai kohdistuksen siirtäminen elementtiin tuo näkyviin lisää sisältöä ja osoittimen tai kohdistuksen pois siirtäminen piilottaa sisällön, seuraavat ehdot pätevät:</p>

	<p><b>Piilotettavissa:</b> On olemassa mekanismi, jolla näkyviin tulleen sisällön saa piilotettua siirtämättä osoitinta tai kohdistusta, lukuun ottamatta tapausta, jossa sisältö on syötevirheestä kertova teksti tai se ei peitä tai korvaa muuta sisältöä.</p> <p><b>Osoitettavissa:</b> Jos osoittimen vieminen elementin päälle tuo näkyviin uutta sisältöä, osoitin voidaan viedä ilmestyneen sisällön päälle aiheuttamatta sen katoamista.</p> <p><b>Pysyvä:</b> Uusi sisältö pysyy näkyvissä kunnes osoitin tai kohdistus on siirretty pois, käyttäjä on piilottanut sisällön tai sen sisältö ei enää päde.</p>
2.	<b>Hallittava</b>
2.1.1 A	<b>Näppäimistö:</b> Kaikki sisällön toiminnallisuus on hallittavissa näppäimistörajapinnan välityksellä ilman vaatimusta yksittäisten näppäinpainallusten erityisestä ajoittamisesta.
2.1.2 A	<b>Ei näppäimistöansaa:</b> Jos kohdistus voidaan siirtää sivun komponenttiin näppäimistörajapinnan kautta, niin kohdistus voidaan siirtää myös pois kyseiseltä komponentilta pelkästään näppäimistörajapintaa käyttämällä.
2.1.3. AAA	<b>Näppäimistö (ei poikkeuksia):</b> Kaikki sisällön toiminnallisuus on käytettävissä näppäimistörajapinnan kautta ilman vaatimusta yksittäisten näppäinpainallusten erityisestä ajoittamisesta.
2.1.4 A	<p><b>Yhden merkin pikanäppäimet:</b> Jos sisältöön on toteutettu näppäinoikotie, joka käyttää vain yhtä kirjain- (mukaan lukien pienet ja isot kirjaimet), välimerkki-, numero- tai symbolinäppäintä, vähintään yksi seuraavista pätee:</p> <p><b>Pois päältä:</b> On olemassa mekanismi, jolla näppäinoikotien voi ottaa pois käytöstä.</p> <p><b>Uudelleenmäärittely:</b> On olemassa mekanismi, jolla näppäinoikotie voidaan määritellä uudelleen käyttämään yhtä tai useampaa komennonäppäintä (Ctrl, Alt jne.).</p> <p><b>Aktiivinen vain kohdistettaessa:</b> Tietylle käyttöliittymäkomponentille tarkoitettu näppäinoikotie on käytössä vain, kun kohdistus on kyseisessä komponentissa.</p>
2.2.1 A	<p><b>Säädettävä ajoitus:</b> Jokaiselle sisällön asettamalle aikarajalle ainakin yksi seuraavista pitää paikkansa:</p> <p><b>Pois päältä:</b> Käyttäjä voi kytkeä aikarajan pois päältä ennen sen täyttymistä.</p> <p><b>Säädä:</b> Käyttäjän sallitaan säätää aikarajaa ennen sen kohtaamista laajalla asteikolla, joka on vähintään kymmenen kertaa oletusasetuksen pituus.</p> <p><b>Jatka:</b> Käyttäjää varoitetaan ennen ajan loppumista, annetaan vähintään 20 sekuntia aikaa aikarajan jatkamiseen yksinkertaisen toiminnon avulla (esimerkiksi, "paina välilyöntiä") ja käyttäjän sallitaan jatkaa aikarajaa vähintään kymmenen kertaa.</p> <p><b>Reaaliaikainen poikkeus:</b> Aikaraja on reaaliaikaisen tapahtuman vaadittu osa (esimerkiksi huuto-kaupan), ja vaihtoehto aikarajalle ei ole mahdollinen.</p>



	<p><b>Olennainen poikkeus:</b> Aikaraja on olennainen, ja sen pidentäminen mitätöisi toiminnon.</p> <p><b>20 tunnin poikkeus:</b> Aikaraja on yli 20 tuntia.</p>
2.2.2 A	<p><b>Tauota, pysäytä, piilota:</b> Kaikki seuraavat pitävät paikkansa liikkuvalla, vilkkuvalla, vierivälle tai automaattisesti päivittyvälle informaatiolle:</p> <p><b>Liikkuva, vilkkuva, vierivä:</b> Kaikelle liikkuvalla, vilkkuvalla tai vierivälle informaatiolle, joka (1) käynnistyy automaattisesti, (2) kestää yli viisi sekuntia ja (3) esitetään rinnakkain muun sisällön kanssa, on olemassa mekanismi, jonka avulla käyttäjä voi tauottaa, pysäyttää tai piilottaa sen, paitsi silloin kun liikkuminen, vilkkuminen tai vieriminen on olennainen osa toimintoa.</p> <p><b>Automaattisesti päivittyvä:</b> Kaikelle automaattisesti päivittyvälle informaatiolle, joka (1) käynnistyy automaattisesti ja (2) esitetään rinnakkain muun sisällön kanssa, on olemassa mekanismi, jonka avulla käyttäjä voi keskeyttää, pysäyttää tai piilottaa sen tai hallita sen päivystiheyttä, paitsi silloin kun automaattinen päivittyminen on olennainen osa toimintoa.</p>
2.2.3 AAA	<p><b>Ei ajoitusta:</b> Ajoitus ei ole olennainen osa sisällön esittämää tapahtumaa tai toimintoa, lukuun ottamatta ei-interaktiivista synkronoitua mediaa ja reaaliaikaisia tapahtumia.</p>
2.2.4 AAA	<p><b>Keskeytykset:</b> Käyttäjä voi lykätä tai estää keskeytykset, lukuun ottamatta hätätapauksiin liittyviä keskeytyksiä.</p>
2.2.5 AAA	<p><b>Uudelleentunnistautuminen:</b> Kun todennettu istunto vanhentuu, käyttäjä voi dataa menettämättä jatkaa toimintoa uudelleentunnistautumisen jälkeen.</p>
2.2.6 AAA	<p><b>Aikakatkaisut:</b> Käyttäjää varoitetaan, jos käyttäjän tietoja voi kadota käyttäjän inaktiivisuuden seurauksena, paitsi jos tietoja säilytetään yli 20 tuntia sen jälkeen, kun käyttäjä ei tee mitään.</p>
2.3.1 A	<p><b>Kolme välähdystä tai alle raja-arvon:</b> Verkkosivut eivät sisällä mitään, joka milloinkaan välähtäisi useammin kuin kolme kertaa sekunnissa, tai välähdys on alle yleisen välähdyksen ja punaisen välähdyksen raja-arvojen.</p>
2.3.2 A	<p><b>Kolme välähdystä:</b> Verkkosivut eivät sisällä mitään, joka milloinkaan välähtäisi useammin kuin kolme kertaa sekunnissa.</p>
2.3.3 AAA	<p><b>Animaatio vuorovaikutuksen yhteydessä:</b> Käyttäjän vuorovaikutuksesta käynnistyvät liikeanimaatiot voidaan ottaa pois päältä, paitsi tilanteissa, joissa animaatio on olennainen käytön tai välitettävän informaation kannalta.</p>
2.4.1 A	<p><b>Ohita lohkot:</b> Tarjolla on mekanismi sellaisten sisällön lohkojen ohittamiseen, jotka toistuvat useilla verkkosivuilla.</p>
2.4.2 A	<p><b>Sivuotsikot:</b> Verkkosivuilla on otsikot, jotka kuvailevat aiheen tai merkityksen.</p>

2.4.3 A	<b>Kohdistusjärjestys:</b> Jos verkkosivu voidaan navigoida järjestyksessä ja navigointijärjestys vaikuttaa merkitykseen tai toimintoon, kohdistettavissa olevat komponentit saavat kohdistuksen järjestyksessä, joka säilyttää merkityksen ja toimivuuden.
2.4.4 A	<b>Linkin tarkoitus (kontekstissa):</b> Jokaisen linkin tarkoitus voidaan selvittää yksin linkkitekstistä tai linkkitekstistä yhdessä ohjelmallisesti selvitettävissä olevan linkkikontekstin avulla, paitsi tilanteissa, joissa linkki olisi yleisesti ottaen epäselvä käyttäjille.
2.4.5 AA	<b>Useita tapoja:</b> Käytettävissä on enemmän kuin yksi tapa paikallistaa yksi verkkosivu verkkosivujen joukosta, paitsi silloin kun verkkosivu on prosessin lopputulos tai vaihe.
2.4.6 AA	<b>Otsikot ja nimilaput:</b> Otsikot ja nimilaput kuvailevat aiheen tai merkityksen.
2.4.7 AA	<b>Näkyvä kohdistus:</b> Kaikilla näppäimistöä käytettävillä käyttöliittymillä on käyttötila, jossa näppäimistön kohdistuksen ilmaisin on näkyvissä.
2.4.8 AAA	<b>Sijainti:</b> Saatavilla on informaatiota käyttäjän sijainnista verkkosivujen joukossa.
2.4.9 AAA	<b>Linkin tarkoitus (vain linkistä):</b> Jokaisen linkin tarkoituksen tunnistamiseen yksinomaan linkkitekstin perusteella on saatavilla mekanismi, paitsi tilanteissa, joissa linkin tarkoitus olisi yleisesti ottaen epäselvä käyttäjille.
2.4.10 AAA	<b>Osioiden otsikot:</b> Sisällön organisoimiseen käytetään osioiden otsikoita.
2.5.1 A	<b>Osoitineleet:</b> Kaikkia toimintoja, joissa hyödynnetään monipiste- tai reittiin perustuvia ohjauseleitä, voidaan käyttää myös yhdellä osoittimella ja ilman reittiin perustuvaa elettä, paitsi jos kyseinen ohjaustapa on olennainen.
2.5.2 A	<p><b>Osoitinlaitteella tehdyn valinnan peruuttaminen:</b> Toimintoihin, joita voidaan käyttää yhden osoittimen avulla, pätee vähintään yksi seuraavista:</p> <p><b>Ei alas-tapahtumaa:</b> Mikään osa toiminnallisuudesta ei tapahdu alas-tapahtuman yhteydessä.</p> <p><b>Keskeytä tai kumoa:</b> Toiminnon päättäminen tapahtuu ylös-tapahtuman yhteydessä, ja on olemassa mekanismi, jolla toiminto voidaan perua ennen päättämistä tai kumota päättämisen jälkeen.</p> <p><b>Vastakkaisuus:</b> Ylös-tapahtuma kumoo edeltävän alas-tapahtuman aiheuttaman toiminnon.</p> <p><b>Olennainen:</b> Toiminnon päättäminen alas-tapahtuman yhteydessä on olennaista.</p>
2.5.3 A	<b>Nimilappu nimessä:</b> Tapauksissa, joissa käyttöliittymäkomponentin nimilapussa on tekstiä tai tekstiä esittävä kuva, komponentin nimi sisältää sen tekstin, joka on visuaalisesti näkyvissä.

2.5.4 A	<b>Käyttö liikkeen avulla:</b> Toiminnallisuus, jota voidaan käyttää liikuttamalla laitetta, voidaan käyttää myös käyttöliittymäkomponenttien avulla, ja liikeaktivointi voidaan ottaa pois päältä, jotta vältetään toiminnan aktivoiminen vahingossa.
2.5.5 AAA	<b>Kohteen koko:</b> Osoitinlaitteella aktivoitavan kohteen koko on vähintään 44 kertaa 44 CSS-pikseliä.
2.5.6 AAA	<b>Rinnakkaiset syötemekanismit:</b> Verkkosisältö ei rajoita käytettävissä olevien ohjaintapojen käyttämistä, paitsi jos rajoitus on olennainen, pakollista sisällön turvallisuuden vuoksi tai välttämätön käyttäjän asetusten noudattamiseksi.
3	<b>Ymmärrettävä:</b> Informaation ja käyttöliittymän toiminnan pitää olla ymmärrettävää.
3.1.1 A	<b>Sivun kieli:</b> Jokaisen verkkosivun oletusarvoinen luonnollinen kieli voidaan selvittää ohjelmallisesti.
3.1.2 AA	<b>Osien kieli:</b> Sisällön jokaisen tekstikatkelman tai ilmaisun luonnollinen kieli voidaan selvittää ohjelmallisesti, paitsi seuraavien osalta: erisnimet, tekniset termit, määrittämättömän kielen sanat sekä sanat tai ilmaisut, jotka ovat muuttuneet läheisen tekstiympäristön kielen murteelliseksi osaksi.
3.1.3 AAA	<b>Epätavalliset sanat:</b> Tarjolla on mekanismi, jolla voi selvittää sanojen tai lauseiden tarkat määritelmät, jos niitä käytetään poikkeavalla tai tarkkaan rajatulla tavalla, mukaan lukien idiomit ja jargon.
3.1.4 AAA	<b>Lyhenteet:</b> Tarjolla on mekanismi, jolla voi selvittää lyhenteiden laajennetun muodon tai merkityksen.
3.1.5 AAA	<b>Tekstin vaikeustaso:</b> Jos teksti edellyttää 2. perusasteen opetuksen vaatimukset ylittävää lukutaitoa sen jälkeen, kun erisnimet ja otsikot on poistettu, tarjolla on täydentävää sisältöä tai versio, joka ei vaadi 2. perusasteen opetuksen tasoa edistyneempää lukutaitoa.
3.1.6 AAA	<b>Ääntämys:</b> Käytettävissä on mekanismi sanojen täsmällisen ääntämistavan selvittämiseksi silloin, kun sanojen merkitys kontekstissaan olisi monitulkintainen, jos ääntämistapa ei ole tiedossa.
3.2.1	<b>Kohdistaminen:</b> Kun mikä tahansa käyttöliittymäkomponentti saa kohdistuksen, se ei aiheuta kontekstin muutosta.
3.2.2 (A)	<b>Syöte:</b> Minkään käyttöliittymäkomponentin asetuksen muuttaminen ei automaattisesti aiheuta kontekstin muutosta, ellei käyttäjää ole ohjeistettu tällaisesta toiminnosta ennen komponentin käyttöä.
3.2.3 (AA)	<b>Johdonmukainen navigointi:</b> Verkkosivujen joukon useilla verkkosivuilla toistuvat navigointimekanismit esiintyvät aina samassa järjestyksessä suhteessa toisiinsa, ellei käyttäjä toisin valitse.

3.2.4 (AA)	<b>Johdonmukainen merkitseminen:</b> Komponentit, joilla on sama toiminnallisuus verkkosivujen joukossa, merkitään johdonmukaisesti.
3.2.5 (AAA)	<b>Muutos pyydettyäessä:</b> Kontekstin muutokset tapahtuvat ainoastaan käyttäjän pyynnöstä tai tarjolla on mekanismi tämän tyyppisten muutoksien poiskytkemiseksi.
3.3.1 (A)	<b>Virheen tunnistaminen:</b> Jos syötevirhe havaitaan automaattisesti, virheellinen kohta osoitetaan ja virhe kuvataan käyttäjälle tekstimuotoisena.
3.3.2 (A)	<b>Nimilaput tai ohjeet:</b> Kun sisältö edellyttää käyttäjän syötettä, tarjolla on nimilappuja tai ohjeita.
3.3.3 (AA)	<b>Virheen korjausehdotus:</b> Jos syötevirhe havaitaan automaattisesti ja korjausehdotuksia tiedetään, ehdotukset esitetään käyttäjälle, paitsi jos tämä vaarantaisi tietoturvan tai sisällön merkityksen.
3.3.4	<p><b>Virheiden ennaltaehkäisy (oikeudellinen, taloudellinen, data):</b> Verkkosivuille, joista seuraa käyttäjälle oikeudellisia sitoumuksia tai taloudellisia transaktioita, jotka muokkaavat tai poistavat käyttäjän hallinnoimaa dataa tietovarastossa tai jotka lähettävät käyttäjän koevastauksia, ainakin yksi seuraavista pitää paikkansa:</p> <p><b>Peruttavissa:</b> Lähettykset ovat peruttavissa.</p> <p><b>Tarkastettu:</b> Käyttäjän syöttämä data tarkastetaan syötevirheiden varalta ja käyttäjälle tarjotaan mahdollisuus virheiden korjaamiseen.</p> <p><b>Vahvistettu:</b> Käytettävissä on mekanismi informaation tarkistamiseen, vahvistamiseen ja korjaamiseen ennen lopullista lähettämistä.</p>
3.3.5 (AAA)	<b>Ohjeet:</b> Saatavilla on kontekstisidonnaisia ohjeita.
3.3.6 (AAA)	<p><b>Virheiden ennaltaehkäisy (kaikki):</b> Verkkosivuille, jotka vaativat käyttäjää lähettämään informaatiota, ainakin yksi seuraavista pitää paikkansa:</p> <p><b>Katso ehdot 3.3.4</b></p>
4	<b>Toimintavarma:</b> Sisällön pitää olla riittävän toimintavarmaa, jotta se voidaan luotettavasti tulkita laajalla joukolla käyttäjäagentteja, mukaan lukien avustavilla teknologioilla.
4.1.1 (A)	<b>Jäsentäminen:</b> Kun sisältö on toteutettu merkkaukieliä käyttämällä, elementeillä on täydelliset alku- ja lopputagit, elementit on järjestetty sisäkkäin spesifikaation mukaisesti, samaa attribuuttia ei ole annettu elementeille moneen kertaan ja kaikki ID-tunnisteet ovat yksilöllisiä, paitsi tilanteissa, joissa määrittelyt sallivat tämänkaltaiset ominaisuudet.
4.1.2 (A)	<b>Nimi, rooli, arvo:</b> Kaikkien käyttöliittymäkomponenttien (mm. lomake-elementit, linkit ja skriptien luomat komponentit) nimi ja rooli voidaan selvittää ohjelmallisesti tilat, ominaisuudet ja

	arvot, jotka käyttäjä voi asettaa, voidaan myös asettaa ohjelmallisesti ja tieto näiden muutoksista on käyttäjäagenttien, mukaan lukien avustavien teknologioiden, saatavissa.
4.1.3 (AA)	<b>Tilasta kertovat viestit:</b> Sisällössä, joka on toteutettu käyttäen merkkaukieliä, tilasta kertovat viestit voidaan selvittää ohjelmallisesti sellaisen roolin tai ominaisuuksien avulla, jotka mahdollistavat viestin esittämisen käyttäjälle avustavan teknologian avulla ilman kohdistuksen siirtämistä.

## Liite 2. Kyselylomake

### Saatekirje

Hei,

opiskelen Vaasan yliopistossa tietotekniikkaa ja kirjoitan pro-gradua, jossa tutkin Helsingin karttapalvelun saavutettavuutta. Kohderyhmäksi tutkimukseen valikoitui näkövammaiset, mutta kyselyyn saavat vastata muutkin.

Tutustu kyselyä varten Helsingin karttapalveluun mielellään tietokoneellasi osoitteessa <https://kartta.hel.fi/#>. Selaa sivustoa rauhassa ja ole utelias, sivustolta löytyy vaikka mitä informaatiota Helsingistä.

Kaikki vastaukset ovat sivuston saavutettavuuden kartoittamisen ja kehittämisen kannalta arvokkaita. Kyselyä suunniteltaessa kävi ilmi, että ilmeisesti Helsingin karttapalvelu -sivuston karttaa ei pysty lukemaan ruudunlukuohjelman avulla, mutta kerro asiasta vastauslomakkeessasi karttaa koskevassa kysymyksessä, jos se estää sinua käyttämästä karttaa.

Helsingin karttapalvelu -sivuston käyttäminen tai kyselyyn vastaaminen ei vaadi kirjautumista. Kysely on auki syyskuun 2020 loppuun asti.

Kysymyksiä on yhteensä 11 kappaletta, osa monivalintoja, osa avoimia kysymyksiä. Kysely koostuu kahdesta osiosta: taustatiedoista ja Helsingin karttapalveluun liittyvistä kysymyksistä.

Kiitos ajastasi ja vastauksistasi!

P.S. Vaikka tämä kysely koskeekin Helsingin karttapalvelua, niin karttapalvelun ylläpitäjä Sitowise ylläpitää myös monia muita kuntien karttapalveluja Uudenmaan alueella. Eli vastauksesi voivat vaikuttaa myös oman kuntasi karttapalveluihin.

## **Kysely**

### **Osio 1.**

1. Ikäsi?

10-20, 21-30, 31-40, 41-50, 51-60, 61-70, 71-80, yli 80

2. Mikä seuraavista kuvaa sinua?

Heikkonäköinen, Vaikeasti heikkonäköinen, Sokea, Minulla ei ole näkövammaa, Muu

3. Käytitkö jotain apuvälineitä sivustoa selatessasi? Mitä?

### **Osio 2.**

Helsingin karttapalvelu - Tässä osiossa kartoitetaan Helsingin karttapalvelun saavutettavuutta. Tutustu sivustoon rauhassa ja vastaa kysymyksiin. Sivusto löytyy osoitteesta: <https://kartta.hel.fi/>

4. Oletko aiemmin käyttänyt Helsingin karttapalvelua?

Kyllä, En

5. Millä laitteella selasit Helsingin karttapalvelua?

Tietokone (suositus), Älypuhelin, Tabletti, Muu

6. Selaa AINEISTOT-osion valikosta löytyviä taustakarttoja. Löytyykö sinulle ominaisuuksiltaan sopiva karttapohja? Mikä se näistä on (esimerkiksi opaskartta, kantakartta harmaana tai karttasarja)?

7. Jos sinulle ei löytynyt ominaisuuksiltaan sopivaa karttapohjaa, kuvaile millaisia ominaisuuksia olisi sinulle sopivassa kartassa (esimerkiksi mitä värejä, muotoja, kontrasteja, ääntä, tekstiä)?

8. Mikä arvosanan antaisit kokonaisuudessaan sivuston saavutettavuudelle?

1=Sivusto ei ole saavutettava...10=Sivusto on saavutettava

9. Mikä sivuston saavutettavuudessa oli erityisen hyvää?

10. Mitkä asiat sivuston saavutettavuudessa vaatisivat parannusta?

11. Toimivatko käyttämäsi apuvälineet sivustolla?